SISTEME DE TUBURI & FITINGURI DIN RASINI POLIESTERICE ARMATE CU FIBRA DE STICLA (GRP)

MANUAL DE INSTALARE



INDEX

INTRODUCERE

Scopul acestui manual este de a ghida echipele de instalare pentru a efectua o instalare adecvata a sistemelor de tuburi, mufe si fitinguri GRP SUPERLIT.

In timpul folosirii acestui manual, practicile solide de inginerie si analiza, trebuie intotdeauna luate in considerare, si informatiile furnizate in acest manual trebuie folosite mereu ca indrumare. Specificatiile date pentru un proiect specifi vor avea intotdeauna prioritate fata de indrumarile generale mentionate in acest manual. In cazul nepotrivirilor sau a contradictiilor va rugam contactati Departamentul SUPERLIT Desing de Proiect si Suport de Santier.

SUPERLIT recomanda studierea cu atentie a acestui manual inainte de inceperea oricarei activitati pe santier. In caz de nevoie pentru alte clarificari sau instruire practica, ACADEMIA SUPERLIT este gata sa va ajute. Pentru a obtine informatii despre Academia Superlit sau pentru a va alatura Programelor Academiei, va rugam contactati personalul SUPERLIT.

Prin motto-ul companiei : ”Calitate Superioara Sustinuta in Productie si Servicii”, echipele Departamentului SUPERLIT Desing de Proiect si Suport de Santier, sunt intotdeauna la dispozitia dumneavoastra oricand este nevoie de supraveghere sau solutii de inginerie pentru executarea proiectului; incarcarea & descarcarea, manipularea, transportul, depozitarea si instalarea tuburilor.



Angajamentul sistemelor de tuburi SUPERLIT *de a se conforma cu standarde si criterii de performanta relevante este valabil daca instalarea tuburilor este facuta in acord cu acest manual.* SUPERLIT *Pipe isi pastreaza dreptul de a schimba partial sau in totalitate orice parte a acestui document, fara o notificare prealabila.*

1.0–TRANSPORT, DESCARCARE, DEPOZITARE

1.1 – Transportul tuburilor si fitingurilor

In timpul transportului, mutarii, incarcarii & descarcarii tuburilor si fitingurilor la santier, trebui avuta grija pentru a evita orice deteriorare structurala. In timpul acestor operatiuni trebuie luate in considerare urmatoarele puncte :

a) Identificarea metodelor si punctelor adecvate de ridicare.

b) Identificarea metodelor si vehiculelor adecvate de mutare.

c) Controlul vizual al fiecarui articol manipulat impotriva deteriorarii.

d) Verificati cantitatea totala a articolelor mutate sau transportate cu cantitatea din comanda.

e) Raportati orice articol deteriorat sau lipsa.

Bunurile deteriorate nu trebui folosite decat cu conditia inspectarii si eventualei reparatii de catre personalul SUPERLIT.

1.2 – Incarcarea si descarcarea tuburilor

Operatiunile de incarcare si descarcare reprezinta elemente cheie in procesul de instalare, prin urmare, tehnicile ce vor fi folosite in timpul acestor operatiuni trebuie determinate pe baza conditiilor specifice santierului. In timpul incarcarii sau descarcarii, asezarii tuburilor pe pamant, preveniti orice impact cu obiecte dure, pentru a evita deteriorarea structurala.

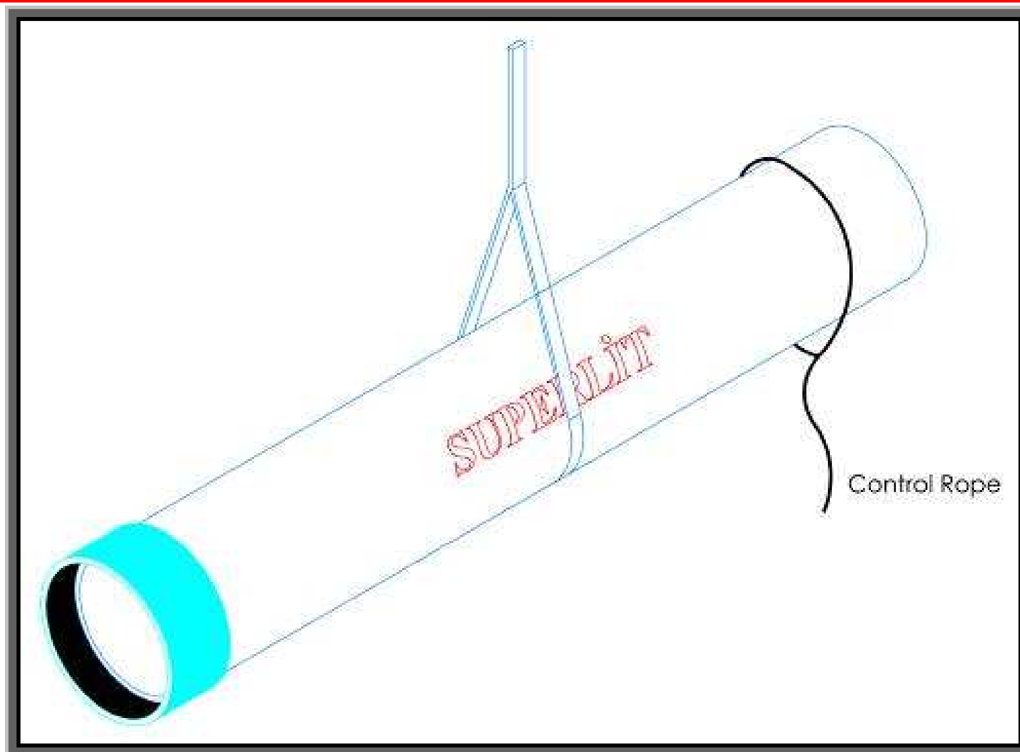
Incarcarea si descarcarea tuburilor cu DN > 300mm trebuie executata cu echipamente sau utilaje adecvate.

Bazate pe diametru, lungime si greutatea tevii, cat si pe conditiile de santier, pot fi folosite echipamente de tip macara si chinga textila, sau motostivuitor, pentru acest tip de operatiuni.

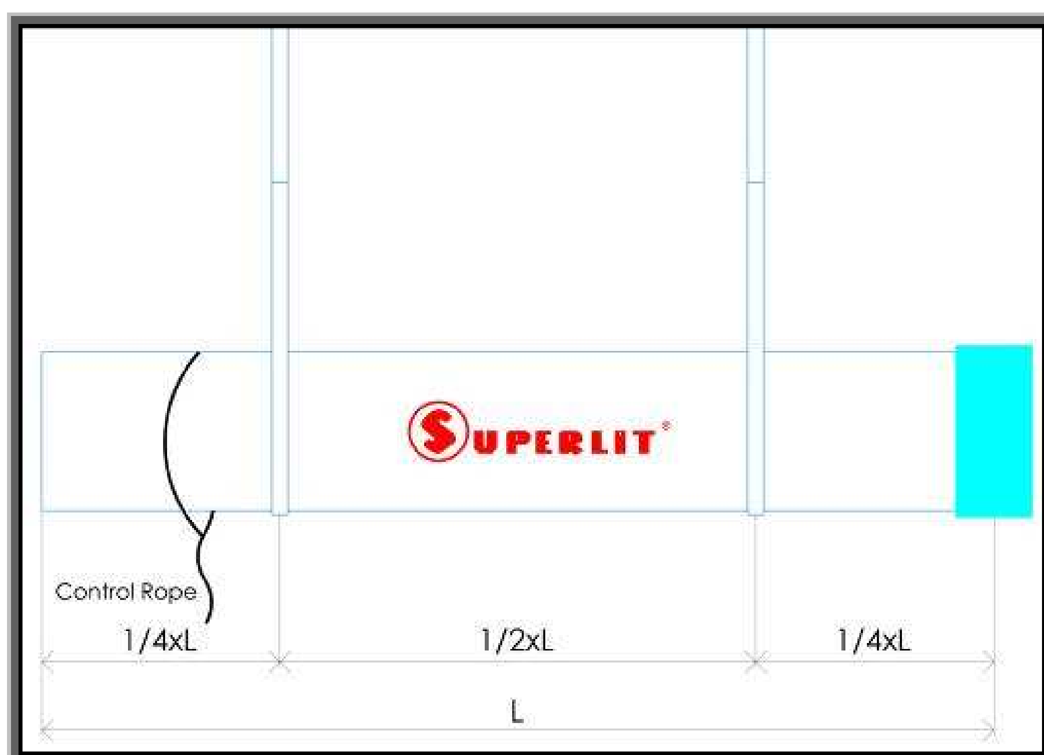
Incarcarea si descarcarea cu macara si chinga textila **:** Tuburile pot fi ridicate cu una sau doua chingi textile. In orice caz, pentru controlul balansului in timpul ridicarii, se recomanda folosirea a doua chingi de ridicare. Folsind o singura chinga, aceasta trebuie fixata la centrul de greutate al tubului. Folosind doua chingi de ridicare, punctele de fixare trebuie sa fie conform ilustratiei de pe urmatoarea pagina. Ambele metode trebuie executate atent, punctele de fixare trebuie controlate si asigurate. Pentru a impiedica orice posibile accidente, asigurati-va ca nu se afla nimeni sub tub cand este ridicat.

Franghiile de ghidare pot fi folosite pentru a avea control manual asupra tubului in timp ce aceasta este in aer. Aceasta metoda este recomandata in special cand sunt vanturi puternice. Controlul balansului cu franghii de control trebuie efectuat din lateral si nu de sub tubulatura.





<u>Figura 1</u>: Metoda cu o chinga de ridicare (cu franghie de ghidare)



<u>Figura 2</u>: Metoda cu doua chingi de ridicare

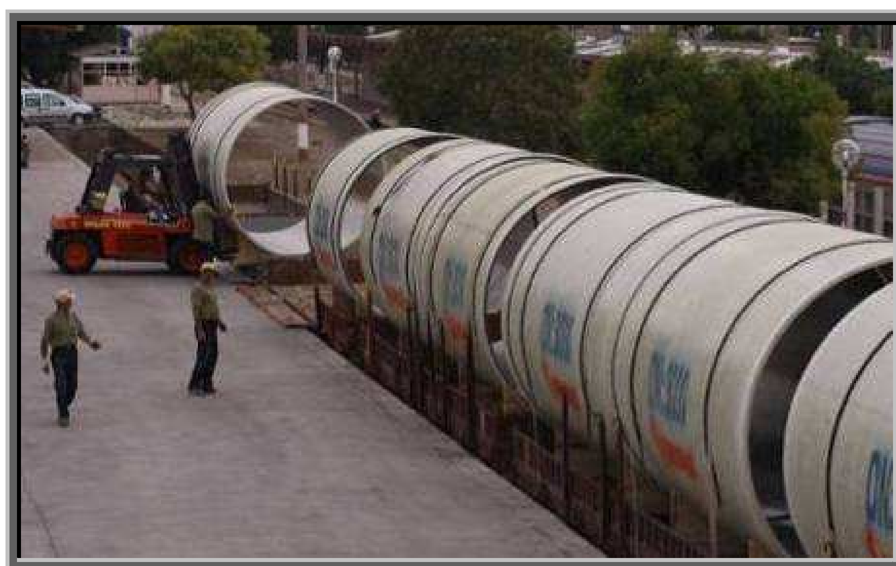
Incarcarea si descarcarea cu motostivuitorul:

Aceasta metoda este in general folosita pentru incarcarile in fabrica sau pentru incarcarile in vagoane in transportul pe cale ferata. Deoarece, in santier nu este nevoie uzual de motostivuitor, descarcarea este efectuata prin metoda cu macara si chingi textile.

Asigurati-va ca motostivuitorul este actionat de un operator autorizat.

Tuburile trebuie fixate pe suporti din lemn iar motostivuitorul le va ridica impreuna cu suportii fixati dupa cum este prezentat in imaginile de mai jos.





1.3 – Incarcarea si descarcarea mufelor si fitingurilor

Tuburile SUPERLIT GRP sunt in general livrate cu o mufa instalata la unul din capete. Daca exista o cerinta speciala sau daca sunt necesare mufe suplimentare, acestea pot fi livrate separat.

Indiferent de dimensiuni, fiecare fiting trebuie manipulat cu atentie maxima. In cazul in care fitingurile sunt livrate simplu (fara ambalare externa), determinarea punctelor de ridicare si tehnicile de descarcare reprezinta aspecte importante. Pentru descarcarea fitingurilor ambalate, pot fi folosite aceleasi metode de descarcare ca si in cadrul tuburilor. In orice caz, centrul de gravitate si o distributie echilibrata a masei trebui luate mereu in considerare in timpul ridicarii, incarcarii si descarcarii fitingurilor.

Picture.............

1.4 –Depozitarea tuburilor in santier

a) Zona de depozitare trebuie sa fie plana, nivelata si fara obiecte precum: roci, pietre, corpuri cu muchii ascutite etc.

b) Tuburile pot fi depozitate in pachete pentru a minimiza zona de depozitare in limitele permise.

c) In timpul depozitarii tuburilor in pachete, trebuie prevazuti suporti de lemn intre niveluri. Primul nivel de tuburi trebuie sustinut cu pene de fixare pentru a impiedica alunecarea.

d) Se recomanda sa depozitati tuburile pe suporti din lemn pentru a facilita plasarea si indepartarea chingilor de ridicare pe tub, ca de altfel si manipularea tuburilor cu motostivuitorul.

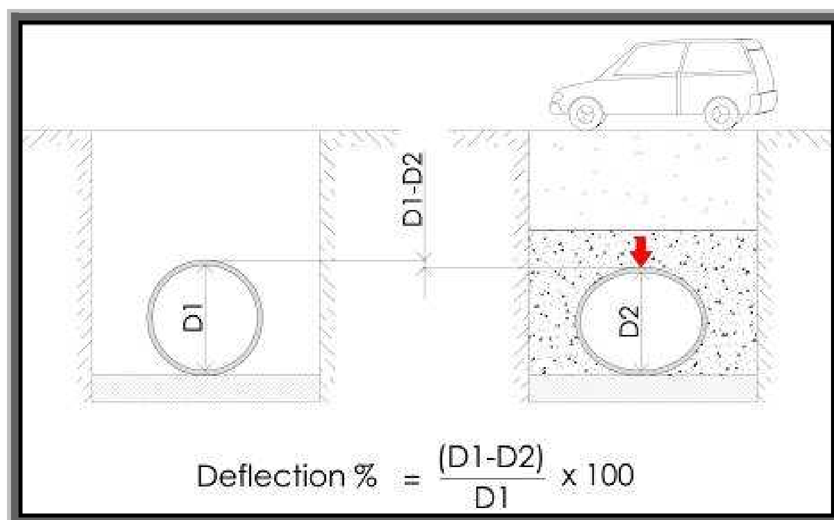
e) Suportii din lemn trebuie asezati la o distanta de ¼ din lungimea tubului de la fiecare capat de tub.

f) Daca mufele sunt livrate separat, ele trebuie depozitate in pozitie orizontala pentru a impiedica deflexia radiala.

g) Terenul de depozitare trebuie sa fie rezistent la incarcari mari si sa nu fie expus la vanturi puternice.

h) Inaltimea maxima de stivuire este de aproximativ 2,5 metri. Nu se recomanda stivuirea pentru diametre mai mari de DN 1200 mm.

Schimbarea formei tubului din circular in oval, ca rezultat al incarcarilor verticale este definita ca „deflexie verticala“ si se calculeaza dupa cum urmeaza:



<u>Figura 3</u> : Deflexie verticala

Deflexia verticala maxim permisa nu trebuie sa depaseasca valorile din tabelul de mai jos in timp ce depozitati tuburile in pachete.

Clasa de Rigiditate (SN)	Deflexia maxima (% diametru)
2500	2.5
5000	2.0
10000	1.5

<u>Tabel 1</u>: Deflexie maxima verticala

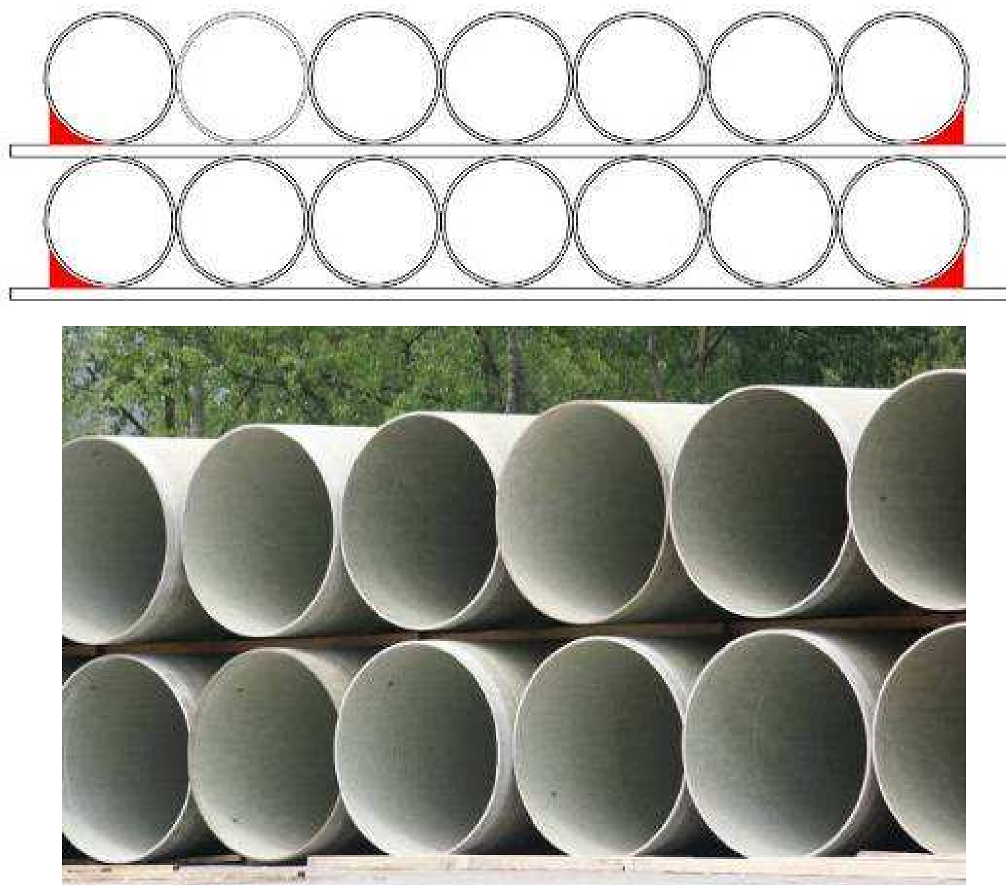
Un alt mod de a descrie inaltimea de depozitare este exprimarea numarului de straturi de stivuire.

Diametru DN (mm)	Numarul maxim de straturi in stivuire	
	SN 2500	SN 5000 & 10000
200 – 450	4	5
500 – 700	3	4
700 – 900	2	3
1000 – 1200	2	2
> 1500	1	1

<u>Tabel 2</u>: Numarul maxim al straturilor in stivuire



<u>Figura 4</u>: Depozitarea tuburilor pe un singur nivel



<u>Figura 5</u>: Depozitarea tuburilor in pachete (2 randuri)

1.5 – Descarcarea, manipularea si depozitarea tuburilor nestate

Tuburile care vor fi expediate catre destinatii indepartate pot fi nestate (tub cu diametrul mai mic in interiorul unui tub cu diametrul mai mare) pentru a reduce costurile de transport. Tuburile nestate sunt ambalate intr-un mod specific si pot necesita proceduri specifice pentru descarcare, manevrare, depozitare si transport.



Recomandarile generale sunt:

a) Folositi intotdeauna 2 chingi textile cand ridicati tuburile nestate. Din moment ce greutatea tuburilor nestate va fi mai mare decat greutatea unui singur tub, asigurati-va ca rezistenta chingilor este acoperitoare, fata de incarcatura totala. Consultati SUPERLIT pentru punctele de ridicare si metodele de ridicare pentru tuburile nestate.

,

b) Depozitarea tuburilor prin procedeul de nestare este preferata in multe cazuri din cauza costului de depozitare mai mic si a spatiului redus. Oricum, nu depozitati tuburile nestate in stive ci pe un singur nivel.

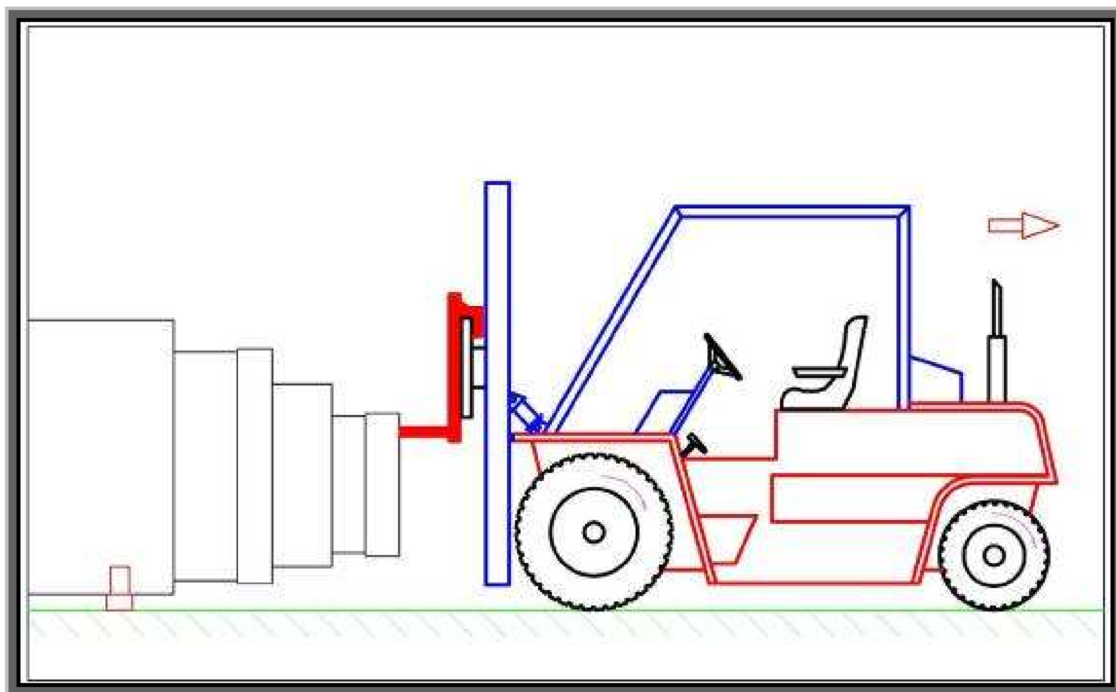
c) Pentru a preveni miscarea tuburilor interioare in timpul transportului, tehnici specifice de impachetare sunt necesare. Nu indepartati elementele de impachetare, pana la instalare.

d) Inainte de a scoate din set tuburile interioare, asigurati-va ca indepartati intreg ambalajul precum benzi de otel, pene de fixare din lemn, saci de nisip etc. fara a deteriora tuburile.

e) Cea mai des tehnica utilizata pentru a scoate din set tuburile este folosirea unui motostivuitor cu un brat captusit pe una din furcile sale. Bratul captusit folosit pe una din furcile motostivuitorului este in general un tub de otel acoperit cu plastic. Inainte de a scoate tuburile asigurati-va ca si capacitatea de ridicare a motostivuitorului este suficienta pentru aceasta operatiune.

f) Descrierea operatiunii de extragere din set: Operatorul motostivuitorului introduce bratul in interiorul celui mai mic tub fara sa atinga peretii tubului, apoi incepe sa ridice bratul foarte incet. Bratul ridica tubul usor, pana cand tubul ridicat nu mai este in contact cu tubul suport . Conducand motostivuitorul inapoi, tubul ridicat este scos din set. Dupa fiecare extragere din set, tuburile trebuie controlate vizual impotriva deteriorarilor. Pentru a mentine stabil pachetul de tuburi nestate se recomanda sa efectuati operatiunea de scoatere din set la o statie de profil.

Daca greutatea, lungimea tuburilor sau capacitatea echipamentului de descarcarcare nu permit operatiunea de extragere descrisa mai sus, va rugam consultati Departamentul SUPERLIT Desing de Proiect si Suport de Santier pentru proceduri speciale de scoatere din set.



1.6 – Manipularea lubrifiantilor

Lubrifiantii folositi pentru mufarea tuburilor trebuie pastrati intotdeauna in ambalajul lor original. In timpul transportului, asigurati-va ca recipientele originale sunt fixate pentru a nu fi supuse nici unei deteriorari sau scurgeri.

1.7 – Transportul tuburilor

Vehiculul de transport nu trebuie incarcat niciodata peste capacitatea maxima. Pentru a impiedica orice deteriorare structurala datorata miscarii si vibratiilor din timpul transportului, tuburile trebuiesc prevazute cu distantieri intre ele. Pentru a pastra stabilitatea si pentru a impiedica miscarea, tuburile trebuie ambalate solid si sustinute de pene de fixare.Inaltimea maxima de incarcare pentru tevi este 2.5 metri.

Pachetele de tuburi trebuie fixate pe vehicul cu chingi peste punctele de sustinere. Daca sunt folosite benzi sau lanturi de otel pentru fixare, folositi mansoane din panza intre benzi/lanturi si tub pentru a impiedica abraziunea. Valorile maxime de deflexie in timpul incarcarii si transportului nu trebuie sa depaseasca valorile date in Tabelul 1.

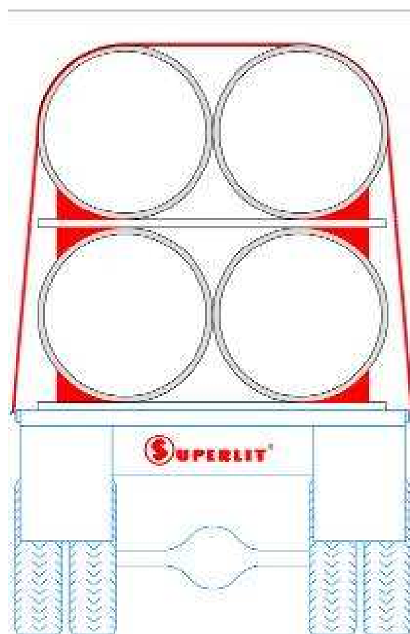
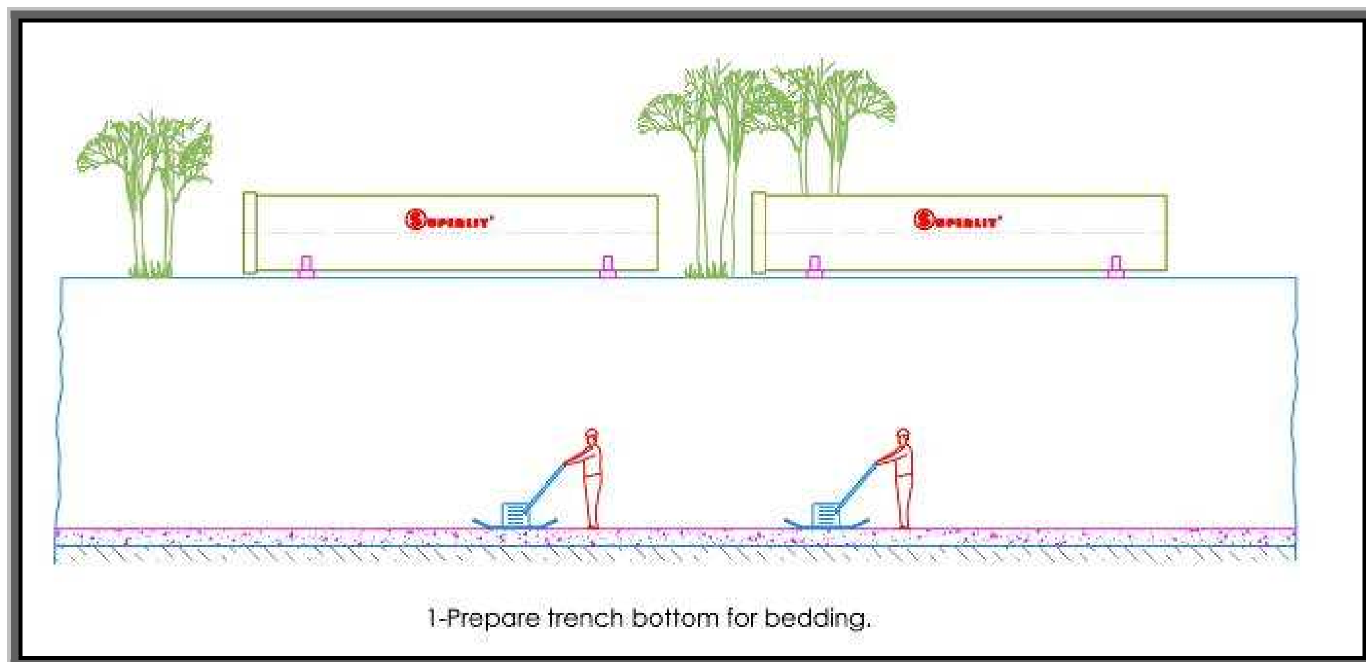
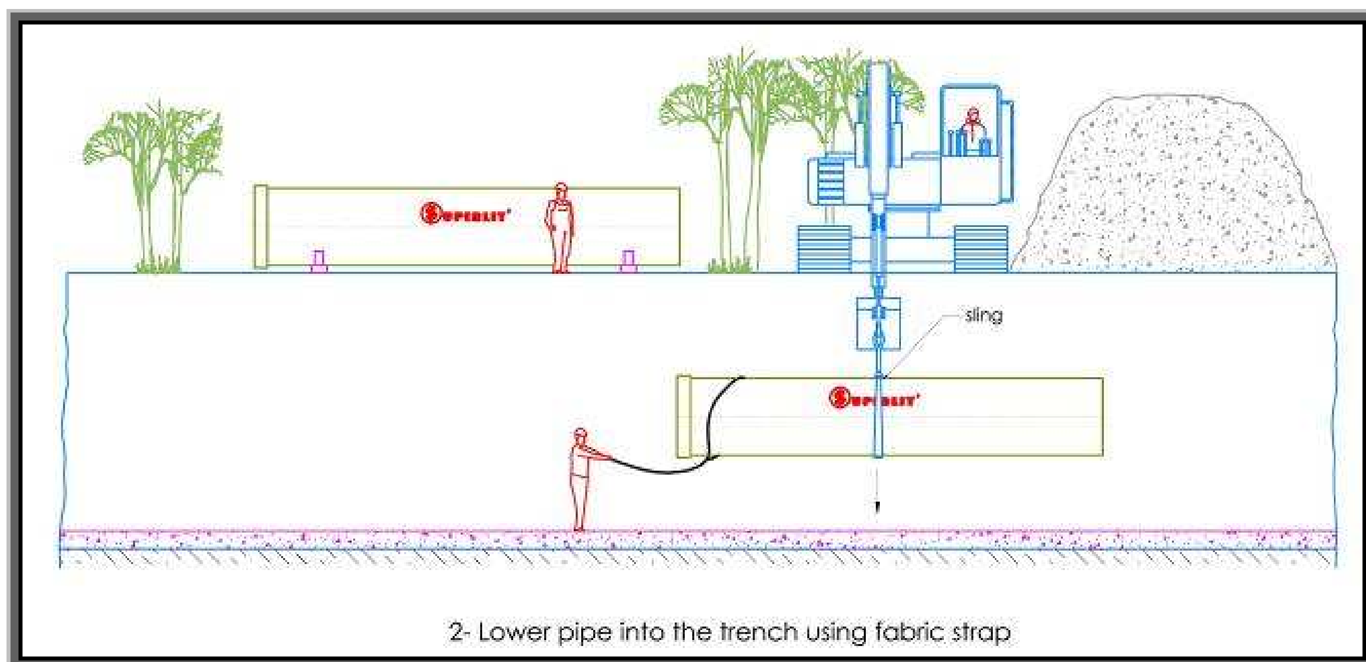


Figura 7: Tuburi incarcate in camion

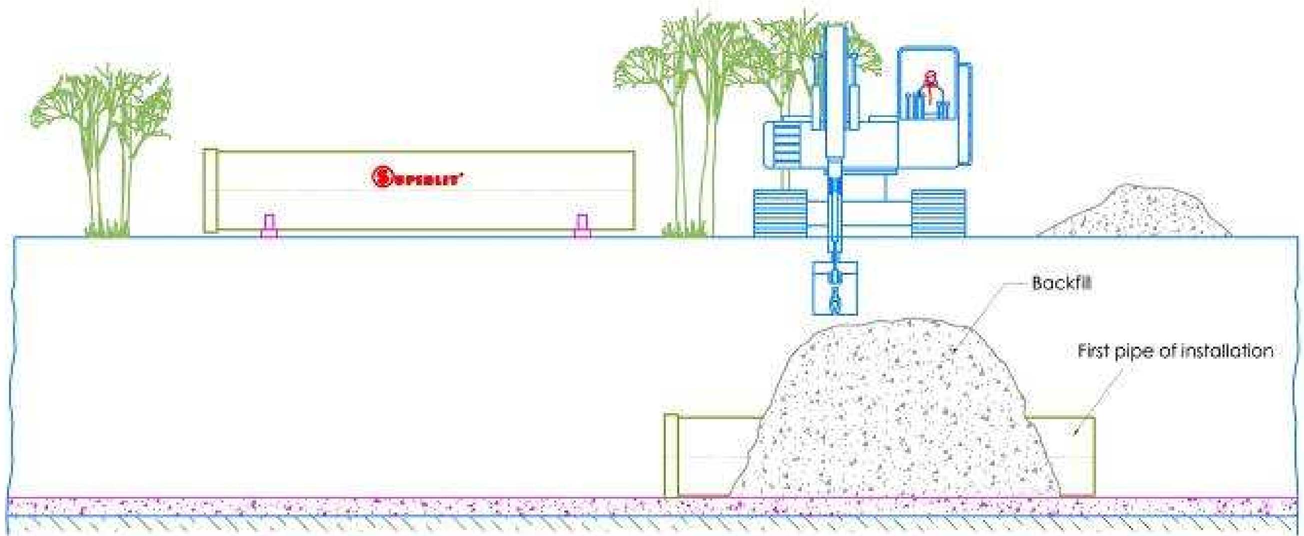
2.0 – ILUSTRAREA SCHEMATICA A PASILOR DE INSTALARE

In aceasta sectiune, pasii de instalare ai tuburilor sunt descrisi sumar prin schite, pentru a da o privire de ansamblu. In sectiunile urmatoare, pasii de instalare mentionati aici sunt explicati in detaliu.

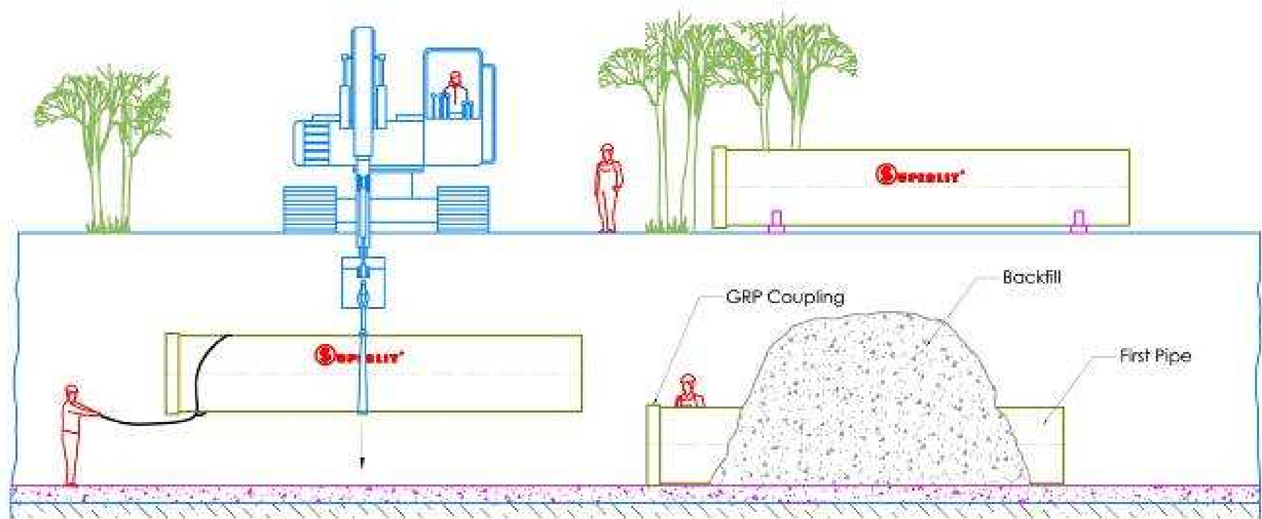

1-Prepare trench bottom for bedding.



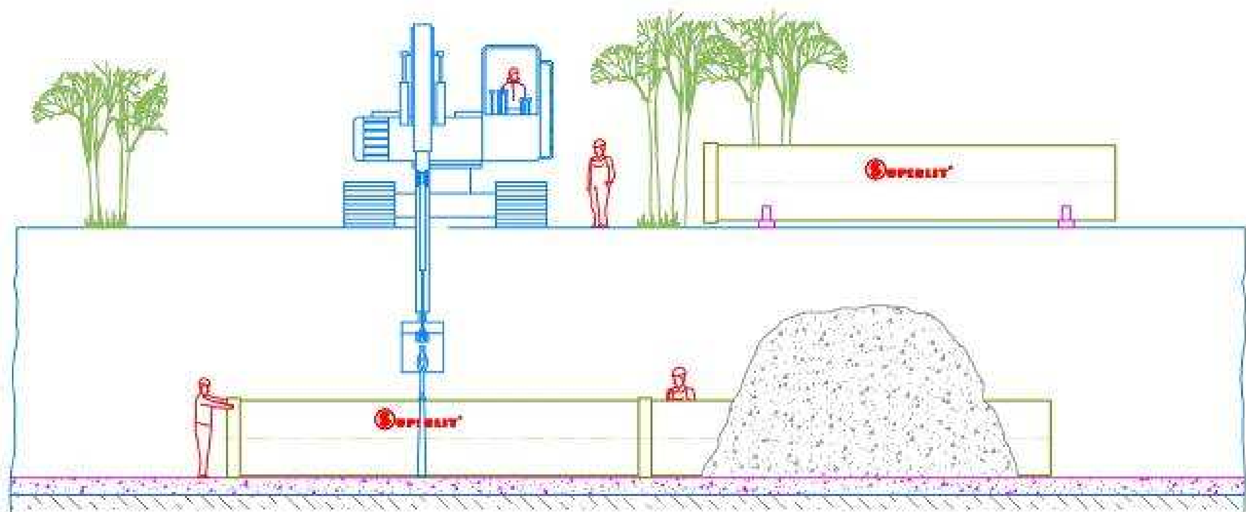
2- Lower pipe into the trench using fabric strap



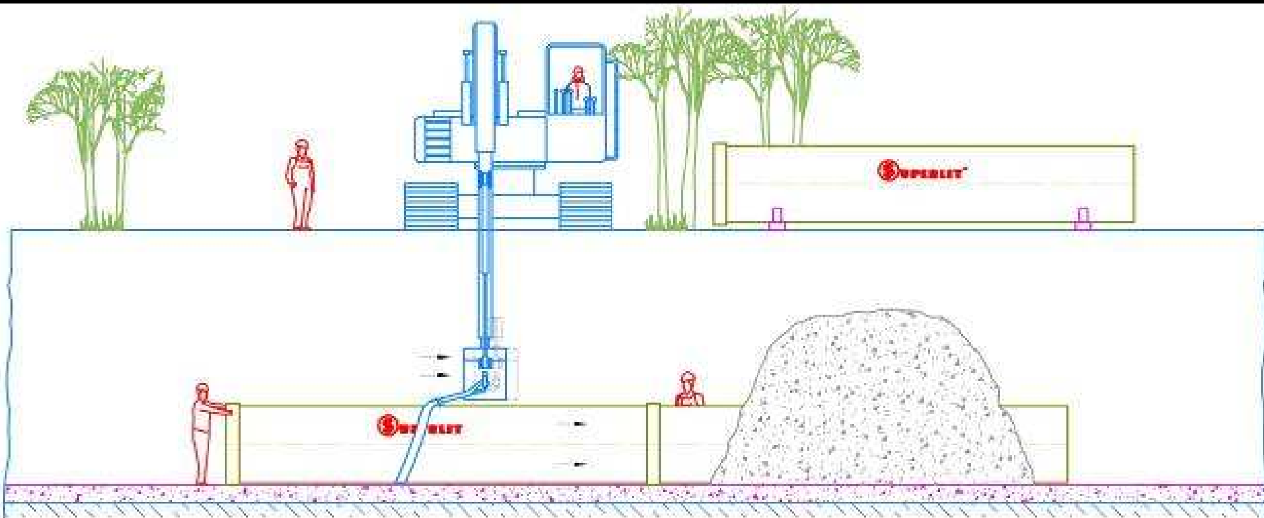
3- Fix the first pipe with backfill material.



4-Lower the second pipe into the trench using fabric strap.



5- Align the pipe with the pipe line axis.



6-Push pipe spigot into the coupling.

3.0 – EXCAVAREA SI PREGATIREA SANTULUI PENTRU INSTALARE

Metodele de instalare pentru tuburile SUPERLIT GRP variaza in functie de rigiditate, adancime de pozare, caracteristicile solului natural si a materialului de umplutura.

Valorile initiale si cele de deflexie verticala pe termen lung nu trebuie sa depaseasca valorile date in Tabelul 1, fara a tine seama de metodele si conditiile de instalare. In caz contrar, performantele tubului s-ar putea sa nu se conformeze asteptarilor.

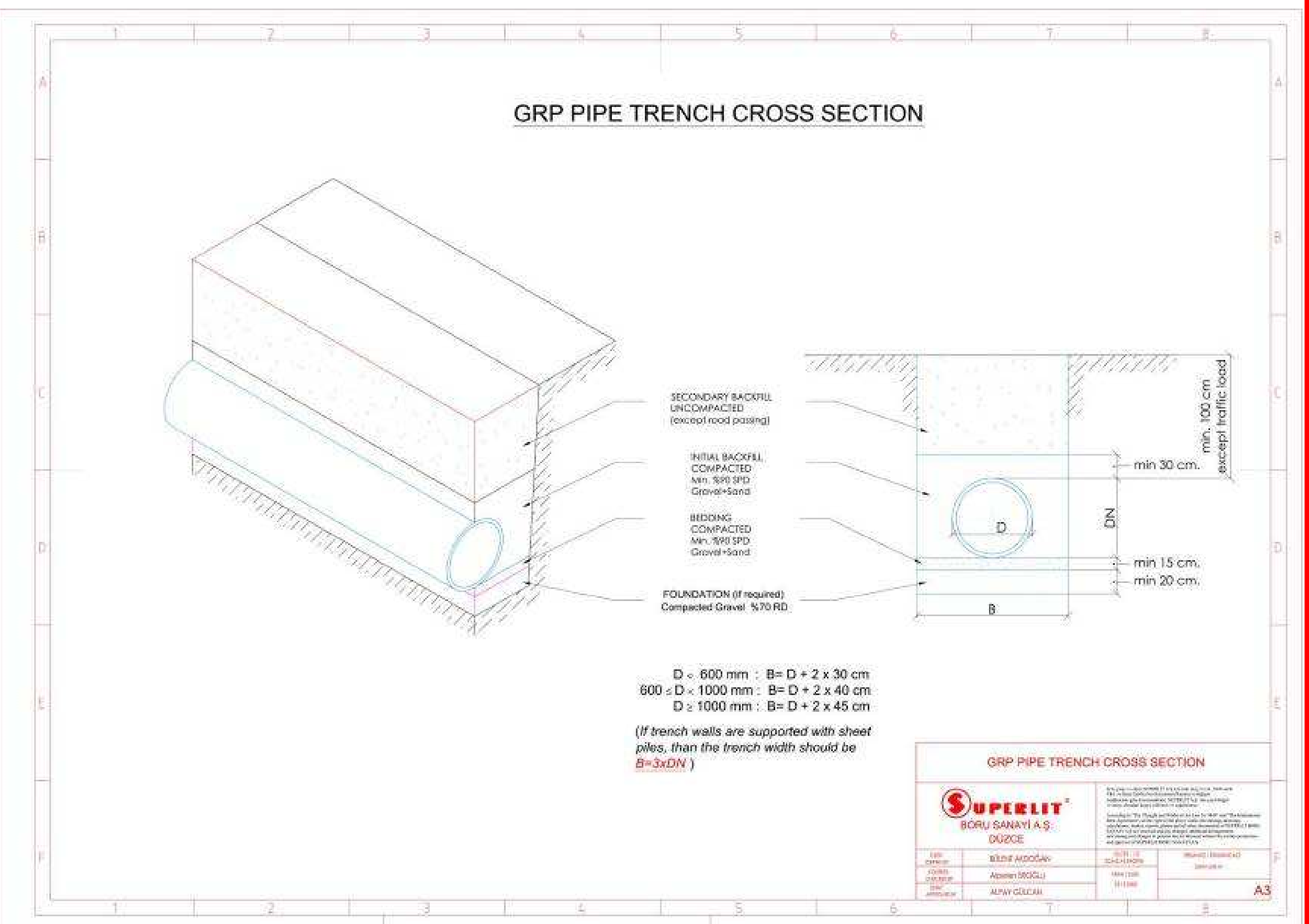
3.1 - Bazele instalarii

Tuburile SUPERLIT GRP sunt proiectate pentru a furniza o performanta excelenta de-a lugul anilor in conditiile in care instalarea este efectuata in mod corect conform instructiunilor. Prin urmare, specificatiile tehnice referitoare la saparea santului, executarea patului de pozare si a umplutuii trebuie evaluate foarte atent.

Inginerii au constatat datorita experientei considerabile ca materialele ideale pentru executarea patului de fundare si umplutura santului sunt materialele granulare compactate corespunzator. Pentru a reduce costurile lucrarilor, solurile excavate sunt foarte adesea folosite ca material de umplutura. In acest caz, solurile excavate trebuie sa fie analizate pentru a determina posibilitatea utilizarii ca material de rambleu.

Inginerii SUPERLIT recomanda intotdeauna materialul granular compactat pentru executarea patului de fundare si a rambleului.

Figura 8



GRP PIPE TRENCH CROSS SECTION
SECONDARY BACKFILL
UNCOMPACTED
(except road passing)
INITIAL BACKFILL
COMPACTED
Min. %90 SPD
Gravel+Sand
BEDDING
COMPACTED
Min. %90 SPD
Gravel+Sand
FOUNDATION (if required)
Compacted Gravel %70 RD
min. 100 cm
except traffic load
min 30 cm.
DN
D
min 15 cm.
min 20 cm.
B
D < 600 mm : B= D + 2 x 30 cm
600 ≤ D < 1000 mm : B= D + 2 x 40 cm
D ≥ 1000 mm : B= D + 2 x 45 cm
(If trench walls are supported with sheet piles, than the trench width should be B=3xDN)
GRP PIPE TRENCH CROSS SECTION
SUPERLIT
BORU SANAYİ A.Ş.
DÜZCE
A3

3.2 – Informatii generale despre excavarea santului

Urmatoarele aspecte trebuie luate in considerare in timpul excavarii santului:

a) Luati masurile de siguranta necesare pentru a asigura un mediu de lucru sigur. Impiedicati infiltrarea apei in sant.

b) In timpul lucrarilor de excavare, asigurati-va ca peretii santului isi pastreaza pozitia verticala.

c) Pentru o executare plana a patului de fundare, indepartati toate obstacolele si obiectele cu muchii ascutite precum roci, bulovani, beton.

d) Indepartati materiile organice precum plante, radacini de copaci, etc. de pe terenul de fundare.

e) Asigurati-va ca fundul santului este rezistent si stabil.

f) Daca terenul de fundare nu este destul de stabil, mariti adancimea santului sau efectuati lucrari de stabilizare.

g) Drenati apa din sant (daca exista), inainte de pregatirea patului de fundare.

h) Nivelul apei subterane ridicat, poate face ca tuburile sa floteze. Pentru a impiedica fenomenul de flotare, mariti adancimea santului pentru a mari grosimea stratului de umplutura de la generatoarea superioara, la nivelul solului.

i) Asigurati-va ca latimea santului este suficienta pentru lucrarile de executare a patului de fundare si compactarea in straturi a umpluturii.

j) Asigurati-va ca materialele excavate sunt depozitate la o distanta apreciabila de sant pentru a evita posibilitatea surpariii inapoi in sant.



Lucrari de stabilizarea patului de fundare



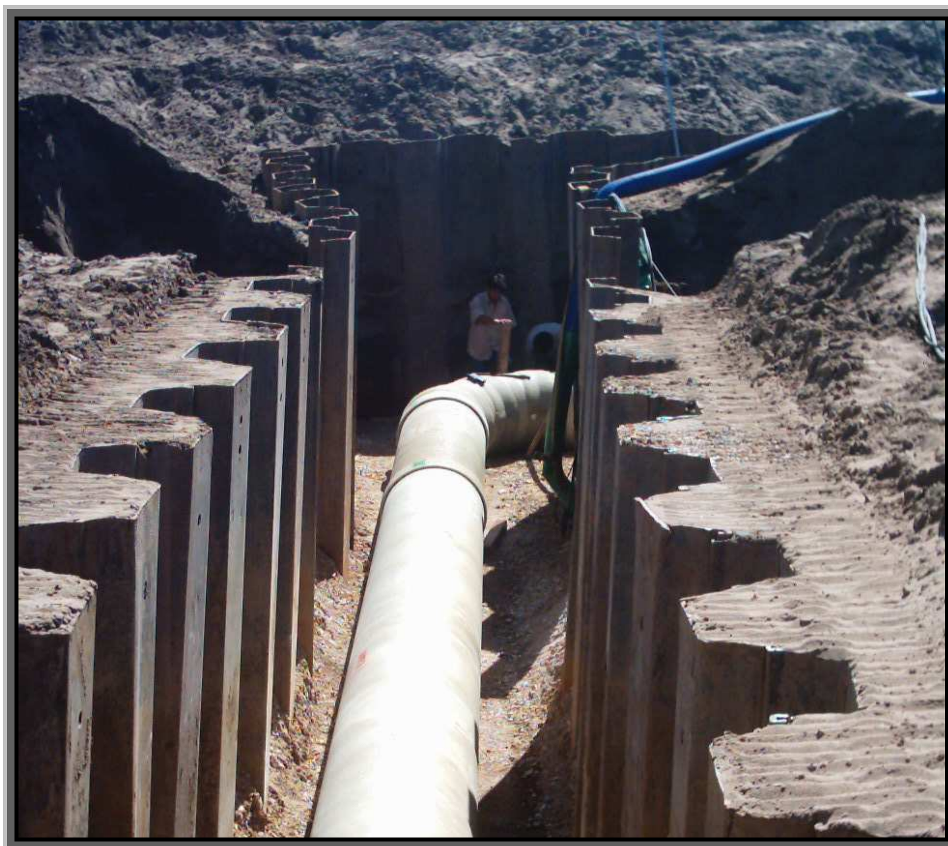
Patul de fundare dupa stabilizare

3.3 – Utilizarea palplanselor in timpul montajului

Peretii santului trebuie sustinuti cu palplanse daca solul natural al terenului este instabil, nivelul apei subterane este ridicat sau adancimea santului este mai mare decat in conditiile standard. In timpul retragerii palplanselor gradul de compactare este diminuat, ceea ce duce la reducerea suportului conferit tuburilor. Pentru a depasi aceasta problema, indepartarea palplanselor trebuie facuta pas cu pas, iar dupa indepartarea fiecarei palplanse, umplutura trebuie controlata si compactata pana cand se ajunge la un nivel de compactare dorit.

Se recomanda sort de piatra, cu anumita clasa, ca material de umplutura pentru santurile unde sunt folosite palplanse. Din moment ce nivelul apei subterane este in general ridicat in aceste situatii, marimea sortului este importanta pentru a rezista spalarii apei.

Inginerii SUPERLIT sfatuiesc ca latimea santului, acolo unde sunt folosite palplanse sa fie "DN+2m" pana la diametrul nominal al tevii DN 1000 si "3xDN" pentru diametrul nominal al tevii DN 1000 si mai mult.



3.4 - Pregatirea patului de pozare

Patul de fundare trebuie sa fie plan, nivelat si compactat de-a lungul santului. In cazul in care stabilitatea solului este deficitara, adancimea santului si grosimea stratului de sprijin pot fi marite.

Dupa saparea santului se pregateste patul de fundare pentru a furniza suport si sustinere durabila tubului. Grosimea patului de pozare trebuie sa aiba minim 15 cm, compozitie : material granular, iar gradul de compactare minim 90% Proctor. Se pot folosi si alte materiale specifice de umplutura dar cu un grad de compactare Proctor de minim 95%.

Adancimea de pozare trebuie marita in conditii de sol instabil, afanat sau moale. Daca materialul patului de fundare este nisip, acesta trebuie umezit si compactat cu placa vibranta. Suprafata trebuie sa fie intotdeauna plana si nivelata.



3.5 - Latimea santului

Latimea santului trebuie sa fie destul de mare pentru a putea instala fitinguri si piese speciale si pentru a oferi un spatiu de lucru suficient echipelor de teren, pentru compactarea in straturi a materialului de umplutura. Pentru instalarile standard, se recomanda latimea minima a santului dupa cum urmeaza :

DN < 600, Latime sant = DN + (2 x 300mm)

DN < 1000, Latime sant = DN + (2 x 400mm)

DN ≥ 1000, Latime sant = DN + (2 x 450mm)

In cazul in care stabilitatea solului este deficitara, solul este afanat sau moale, in functie de rigiditatea tubului si a adancimii santului, latimea acestuia se poate mari.

PICTURE>>>>>>>>>>>>>

3.6 – Instalare multipla de tronsoane in sant comun

In timpul instalarii de tronsoane multiple intr-un singur sant, distanta intre oricare doua tuburi este determinata cu formula $(r_1 + r_2) / 2$ unde r_1: raza primului tub si r_2: raza celei de-al doilea tub. In acord cu aceasta formula, SUPERLIT recomanda valorile de mai jos pentru distanta dintre tubulaturi in acelasi sant :

Diametru (mm)	Distanta minima intre tuburi (mm)
200 – 600 mm	300 mm
700 – 1200 mm	600 mm
1300 – 2000 mm	1000 mm
2100 -- 3000mm	1500 mm
3000 mm si mai mult	2000 mm

Tabel 3 : Distanta minima intre tuburi

3.7 – Intersectie de tronsoane

In caz intersectiei de tronsoane (un tronson trece peste alt tronson), distanta minima intre cele doua tuburi suprapuse trebuie determinata conform schitei si formulei :

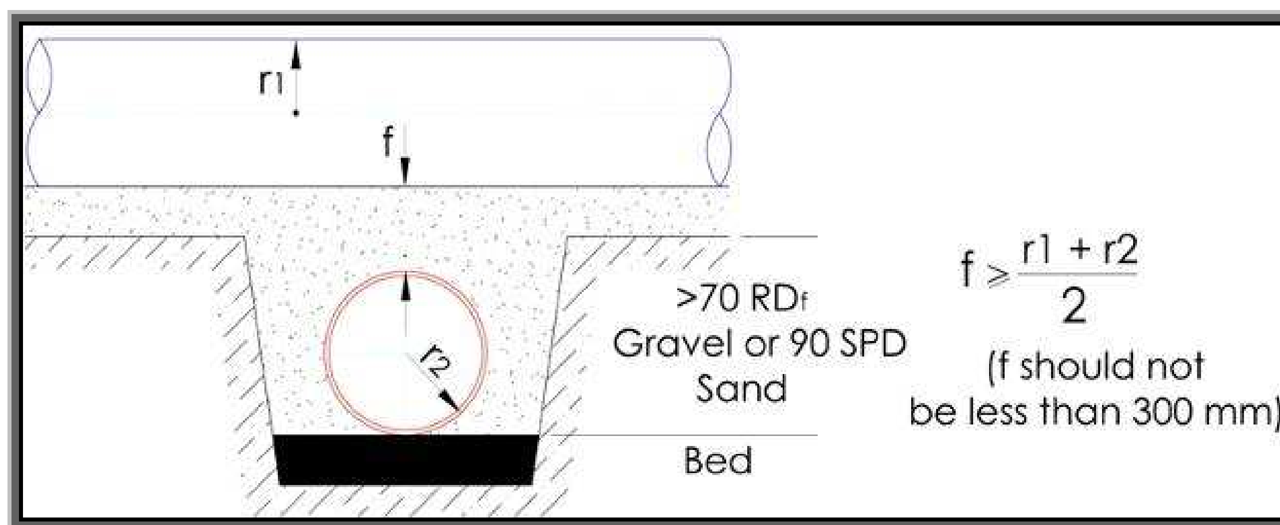


Figura 9: Intersectie de tronsoane

Exista unele cazuri unde un nou traseu de conducta trece pe sub o conducta existenta. In astfel de cazuri, conducta existente trebuie scoasa din operare (daca este posibil) si sapatura in partea inferioara a conductei existente trebuie sa inceapa doar dupa stabilizarea acesteia cu console. Tuburile noi vor fi coborate in sant, fara a lovi tubulatura si consolele existente.

Dupa punerea in opera a noilor tuburi, materialul de rambleu trebuie aplicat pentru a inchide golul intre cele doua tronsoane si trebuie efectuata o compactare in straturi, manuala. Se recomanda de asemenea adaugarea unui procent de ciment in materialul de rambleu.

3.8 – Adancimea santului

Pentru determinarea adancimii santului, trebuie sa luati in considerare factori precum aplicatia, proiectarea tronsonului, caracteristicile tubului, caracteristicile solului, incarcarile statice si dinamice.

Adancimea de pozare trebuie sa fie suficient de mare pentru a impiedica inghetul fluidelor transportate. Stratul de acoperire trebuie sa fie suficient de mare pentru a impiedica fenomenul de flotabilitate al tronsonului in zone potential freatic ridicat. In general adancimile de pozare acceptate ale santului sunt dupa cum urmeaza :

Rigiditate tub (SN)	Adancime sant (metru)
2500	1-3
5000	1-5
10000	1-7

Tabel 4: Adancimea santului

Incarcari de suprafata	Sarcina activa (roata)		Adancime minima sant
	Kilo Newton	lbf	metru
AASHTO H20 (C)	72	16,000	1.0
BS 153 HA (C)	90	20,000	1.5
ATV LKW 12 (C)	40	9,000	1.0
ATV SKW 30 (C)	50	11,000	1.0
ATV SLW 60 (C)	100	22,000	1.5
Cooper E80		Cale ferata	3.0

Tabel 5: Adancimea minima a santului

3.9 – Baza de fundare instabila

Daca baza santului contine soluri de tip argilos, acesta poate fi descrisa ca „sol instabil“. In astfel de cazuri, baza instabila a santului trebuie stabilizata, iar solul necompact trebuie indepartat. In cazul in care nu exista posibilitatea de indepartare a solului instabil, apa subterana trebuie impiedicata sa ajunga in sant cu ajutorul sistemelor de drenaj. Baza de fundare a santului trebuie de asemenea stabilizata si construita in straturi, pentru a face fata eventualelor precipitatii atmosferice.

Pietrisul sau sortul de piatra poate fi folosit pentru a forma straturi de fundare. Grosimea bazei de fundare trebuie sa fie de minimum 20 cm si poate fi marita pe baza caracteristicilor solului existent. Stratul final de sprijin trebuie aplicat ulterior straturilor structurale de fundare.

Pentru a impiedica scaderea suportului conferit de sol in timp tubului si pentru a intari baza de fundare, se poate folosi material geotextil pentru a stabiliza si proteja straturile de fundare. In plus, lungimile tubului nu ar trebui sa depaseasca 6 metri in conditii de instabilitate a solului.

3.10 – Instalare in sant inundat

Daca nivelul apei subterane creste in sant, acest caz este descris ca « sant inundat ». In aceste conditii, nivelul apei subterane trebuie coborat pana la 20 cm sub baza santului inainte de pregatirea fundatiei.

Trebuie folosit sort de piatra ca si material de umplutura si baza de fundare, in astfel de cazuri. Granulometria sortului trebuie sa fie in concordanta cu conditiile date de fluxul apei subterane. Trosnoanele instalate sunt supuse plutirii in santurile inundate. Prin urmare, adancimea de fundare si gradul de compactare Proctort rebuie marite. In unele cazuri, exista necesitatea folosirii de greutati suplimentare pentru a impiedica plutirea tuburilor.

4.0 – CLASIFICARE MATERIALELOR UTILIZATE PENTRU PATUL DE POZARE SI UMPLUTURA

Materialele utilizate pentru patul de pozare si straturile de umplutura sunt clasificate confom: AWWA M45, Proiectarea Tubulaturilor de Fibra de Sticla si Manualului Bunelor Practici a Furnizorilor de Apa.

Categoriile rigiditatii solului SC1 : Pietrisul ce contine mai putin de 15% nisip, (maxim 25% trece prin sita de 9.5 mm si maxim 5% trece prin sita nr. 200)

Categoriile rigiditatii solului SC2: soluri curate, macrogranulare (SW, SP, GW, GP si soluri similare cu maxim 12% trecere prin sita nr. 200)

Categoriile rigiditatii solului SC3: soluri curate, macrogranulare (SW, SP, GW, GP si similar cu minim 12% ce trece prin sita nr. 200)

sau

Soluri microgranulare nisipoase sau cu pietris. (Soluri tip CL, ML, CL-ML, cu minim 30% retinere pe sita nr. 200)

Categoriile rigiditatii solului SC4: Soluri microgranulare (Soluri tip CL, ML, CL-ML cu maxim 30% retinere pe sita nr. 200)

Categoriile rigiditatii solului SC5: Soluri puternic plastice si organice (MH, CH, OL, OH, PT)

Solurile tip **SC1** cu procent de nisip scazut si continut de materii fine furnizeaza suport maxim pentru tuburi in functie de nivelului de tasare. Tasarea acestui tip de material este facila si confera suport maxim chiar si in conditii de umezeala.

Solurile tip **SC2** cu un nivel de compactare ridicat confera sustinere ridicata pentru tuburi**.**

Solurile tip **SC3** confera un grad de sustinere mai mic in comparatie cu solurile din categoriile SC1 si SC2. Conpactarea necesita efort suplimentar iar conditiile de umeazeala ridicata scad calitatea lucrarilor de compactare.

Solurile de tip **SC4** necesita evaluare geotehnica inainte de a fi utilizate ca material pentru baza de fundare si rambleu. Compactarea este dificila si nivelul de compactare este direct dependenta de conditiile de umezeala. Acest tip de sol nu este potrivit pentru lucrari cu grad ridicat de compactare, in zonele cu incarcari din trafic si unde nivelul apei freatice este ridicat.

Solurile de tip **SC5** nu sunt recomandate pentru straturile de fundare, respectiv material de umplutura.

Caracteristicile materialului de umplutura folosit sunt foarte importante pentru o sustinere adecvata a tuburilor. In general se prefera ca materialul utilizat pentru baza de fundare si pentru rambleiere sa aiba aceleasi caracteristici. Daca se doreste ca materialul excavat sa fie utilizat ca material de umplutura, caracteristicile solului excavat trebuie analizate pentru a indeplini conditiile date. O alta posibila problema ce trebuie luata in considerare este existenta diferitelor grupe de sol de-a lugul traseului conductei.

Diametru Nominal (DN)	Marimea maxima a granulatiei (mm)
DN =< 450	13
450 < DN =< 600	19
600 < DN =< 900	25
900 < DN =< 1200	32
1200 <DN	38

Tabel 6 : Marimea maxima a granulatiei

5.0 INSTALAREA TUBURILOR SI FITINGURILOR

5.1 – Etapa pregatitoare

Dupa finalizarea saparii santului si executarii bazei de fundare, instalarea efectiva poate incepe. Tuburile si fitingurile trebuie depozitate in apropierea santului conform programului zilnic de instalare pentru o instalare rapida si usoara. Materialele depozitate nu trebuie sa blocheze caile de acces si frontul de lucru a utilajelor precum macara, excavator, buldozer, etc.



5.2 – Coborarea tuburilor pe patul de pozare

Chingile textile trebuie legate in jurul tubului in zona punctele de ridicare adecvate. In timpul ridicarii fitingurilor, trebuie luate in considerare cerintele speciale de ridicare si zonele specifice de ridicare. (De exemplu, unghiul bratului piesei tip teu). Ridicarea poate fi efectuata cu macaraua sau cu bratul excavatorului. Tubul trebuie coborat usor pe fundul santului. In timpul menevrei de ridicare si coborare in interiorul santului, echipa de montaj da instructiuni operatorului excavatorului pentru a se asigura ca tubul va fi pus pe pozitie, corect. Tubul trebuie coborat cat mai aproape de tubul instalat anterior si trebuie aliniat cu atentie.





5.3 – Inbinarea tuburilor

Tuburile SUPERLIT GRP sunt livrate cu o mufa instalata la unul din capete, daca nu exista alte cerinte.

-- Curatati capetele tubului de praf si noroi. Verificati vizual capetele tubului pentru delaminare. (Delaminarea reprezinta deteriorarea structurala a capetelor tubului).

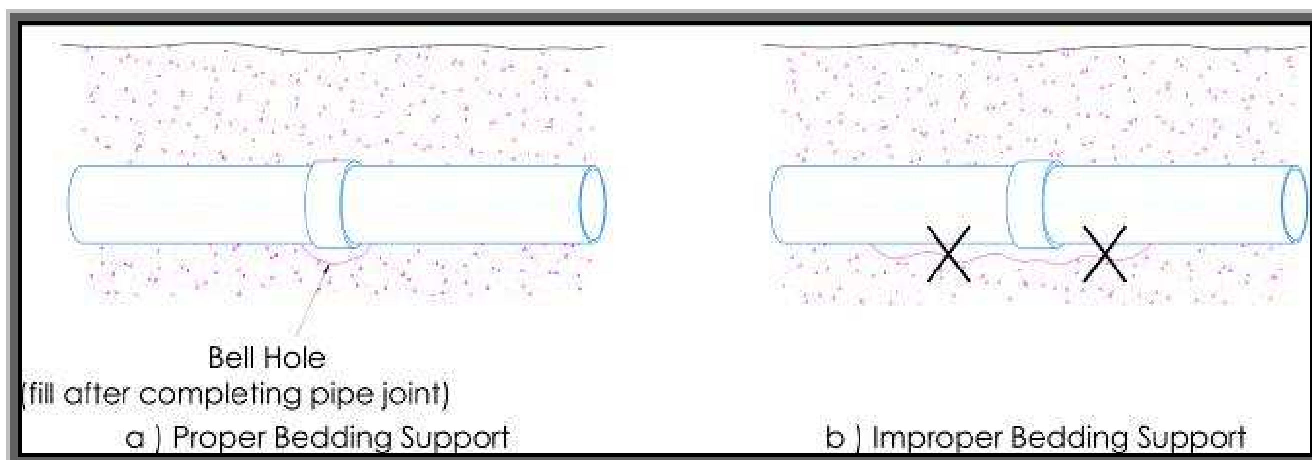
-- Curatati garnitura din cauciuc si indepartati orice pietre, pietris sau praf din striurile garniturii.

-- Aplicati lubrifianti pe garnitura cu o bucata de material moale sau cu o pelsula. Materialul de lubrifiere trebuie sa fie organic. Nu folositi niciodata lubrifianti pe baza de petrol. Superlit recomanda utilizarea unui lubrifiant lichid in conditiile standard. Cantitatea de lubrifiant poate fi determinata din tabelul de mai jos :

Diametru tub	Cantitate lubrifiant (Aproximativ pt. fiecare imbinare)
200 – 600 mm 700 – 1200 mm 1300 – 2000 mm 2000 mm si mai mult	0.2 kg 0.4 kg 0.6 kg 0,8 kg

Tabel 7 : Cantitate lubrifiant

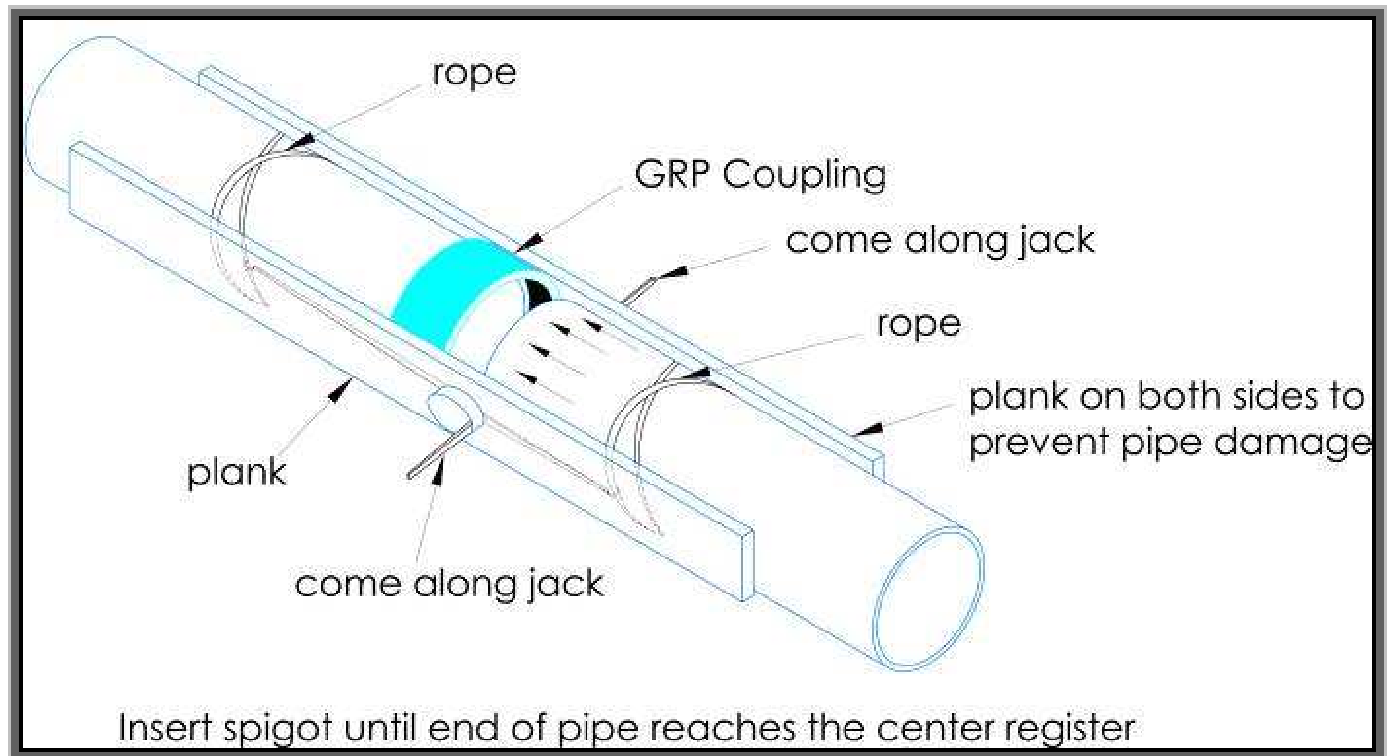
Pentru o mufare facila a tuburilor, patul de pozare trebuie sa aiba profilata o cavitate (clopot), in zona de asezare a mufei. Dupa asamblarea unui nou tub, golul ramas trebuie completat cu material de umplutura si trebue compactat.



<u>Figura 10</u> : Zona clopot mufa

Tuburile si fitingurile pot fi asamblate folosind tehnicile de mai jos:

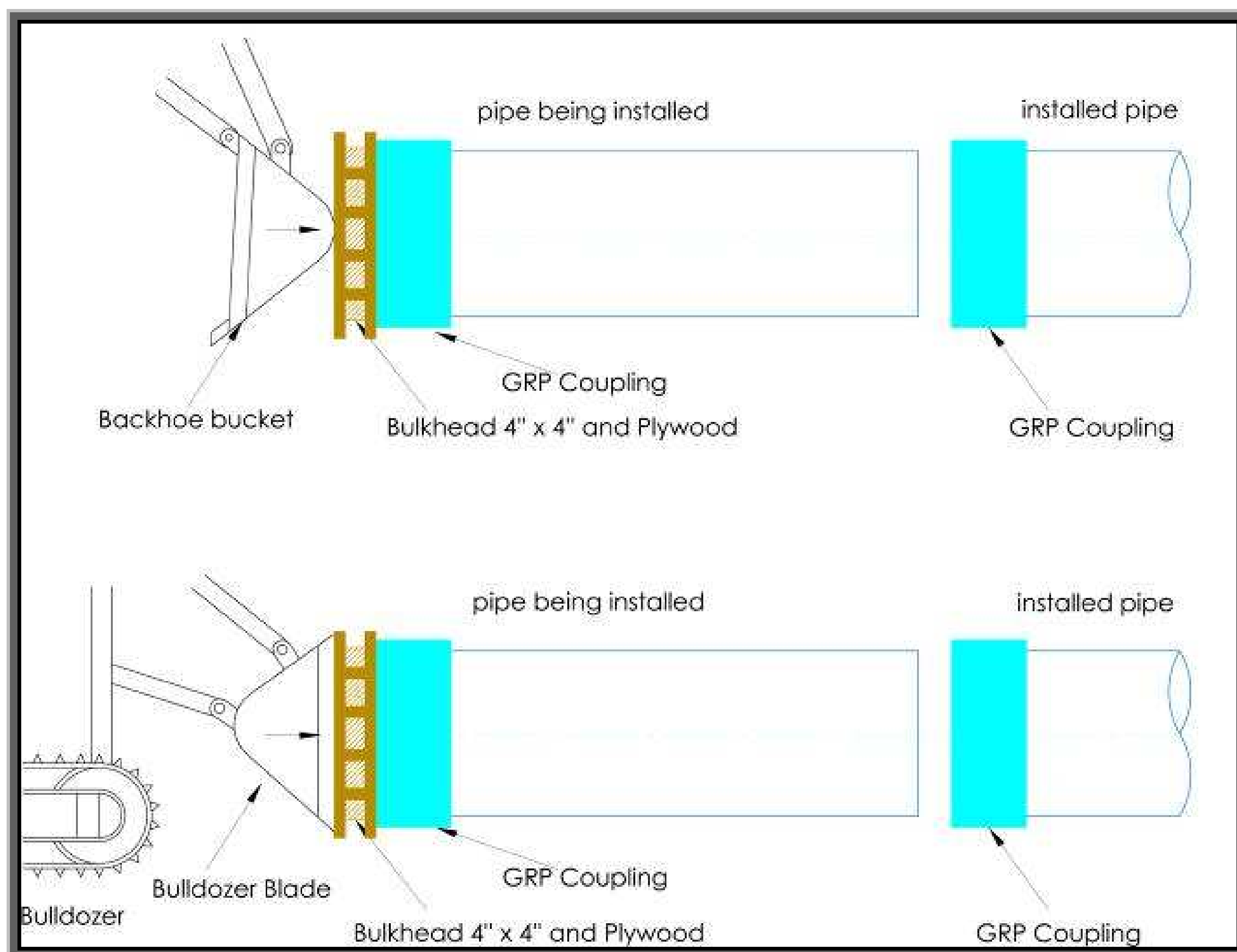
a) Cu troliu manual:



<u>Figura 11:</u> Troliu manual

b) Cu cupa excavatorului sau buldozerului:

In timp ce impingeti tubul cu lama buldozerului sau cupa excavatorului, trebuie folosita o protectie din lemn intre capatul tubului si cupa (sau lama) pentru a impiedica deteriorarea structurala a capatului de tub.



<u>Figura 12</u> : Instalare cu cupa excavatorului sau buldozer

c) Cu chinga si bratul excavatorului.

Aceasta metoda este larg folosita in santiere. Chinga este legata in jurul tubului si bratul excavatorului trage chinga(respectiv tubul) catre directia de instalare. Aceasta metoda trebuie aplicata doar de catre operatorii experimentati.

In toate metodele mentionate mai sus, tubul trebuie introdus in mufa pana cand acesta ajunge la opritorul mufei. Pentru tuburile cu diametru mare, tehnicienii de teren pot intra in tuburi dupa instalare pentru a controla alinierea opritorului si a tuburilor. Pentru tuburile cu diametru mic trebuie folosita o tehnica diferita pentru a asigura mufarea tubului pana in opritor, din moment ce nu mai este nicio posibilitate de a intra in tubulatura. In astfel de cazuri, dimensiunea mufei, de la zona de etansare exterioara la opritor este masurata si trasata pe teava. Astfel tubul este impinsa in interiorul mufei pana cand sectiunile marcate intalnesc capatul mufei.

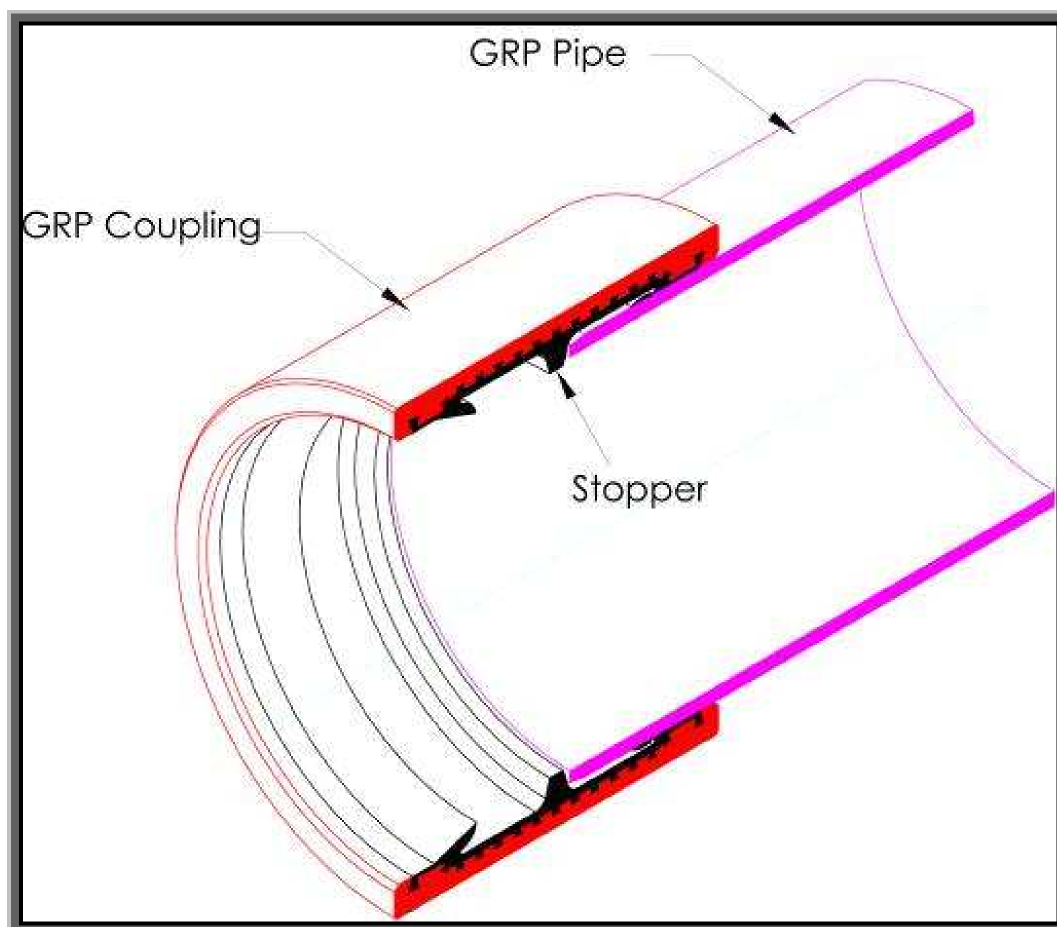
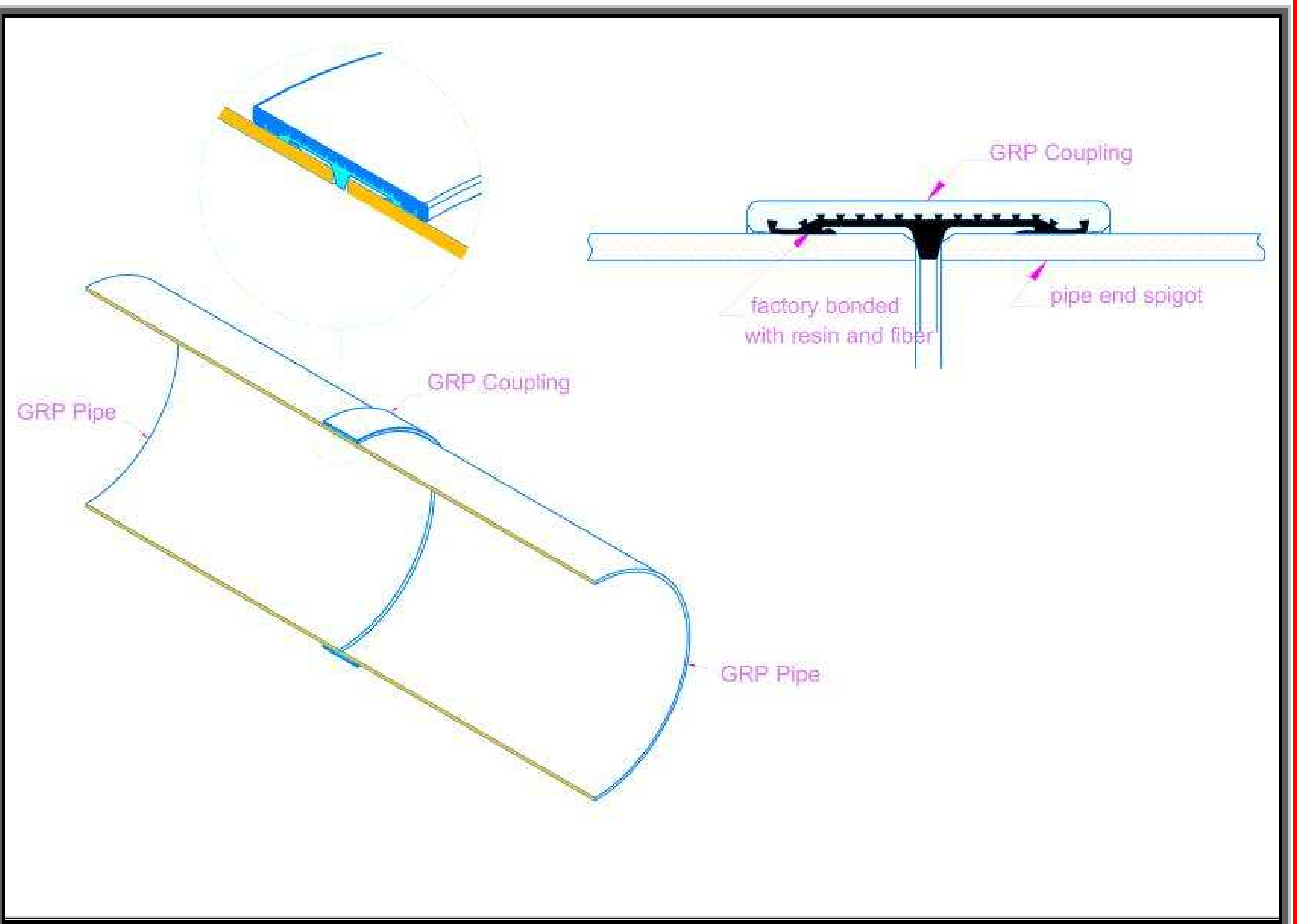


Figura 13 : Sectiunea de cuplare

Figura 14: Detaliu conexiune tuburi GRP



5.4 – Deflexie unghiulara

Mufele GRP SUPERLIT sunt fabricate cu garnituri de etansare EPDM, incastrate pe toata suprafata acesteia. Cand sunt comparate cu mufe similare, mufele GRP SUPERLIT garanteaza o etansare totala. Cel mai mare avantaj al acestor mufe este posibilitatea utilizarii lor in retele cu raza de curbura. In special pentru tronsoane mai lungi este posibil executarea de tronsoane cu raza de curbura, folosind deflexia unghiulara a mufelor, fara a fi necesare coturi suplimentare. Mai jos sunt valorile maxime de deviere permise.

Diametru (mm)	Deflexia unghiulara (grade)
200 - 350	3
400 – 500	3
600 – 900	2
1000 – 1800	1
> 1800	0.5

Tabel 8 : Valorile de deflexie unghiulara permise



Pentru un montaj corect, tuburile trebuie mufate in pozitie coliniara, apoi trebuie efectuata devierea unghiulara.

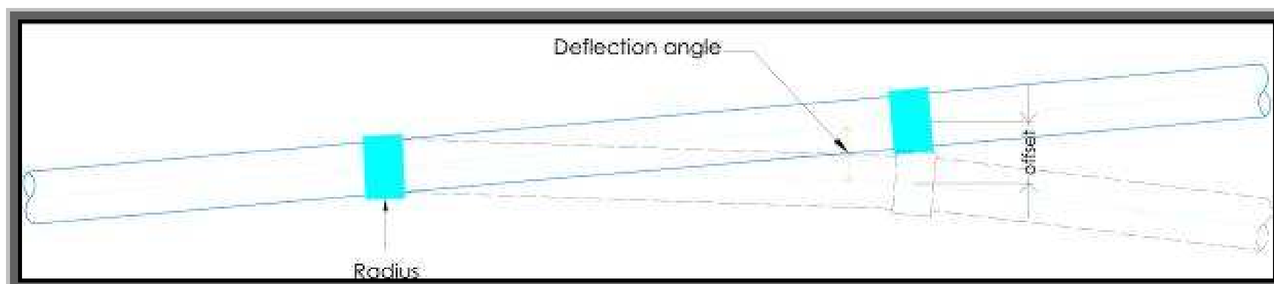


Figura 15: Deflexie unghiulara

5.5 – Imbinari cu flanse

Legaturile cu flanse sunt folosite in cateva conditii precum:

--Conexiuni cu vane si pompe,

--Treceri de la un material la altul intre diferite tipuri de tevi (precum legatura unei tevi de otel cu un tub GRP)

--Conexiuni cu rezervoare sau legaturi in camine.

In timpul conexiunii a doua flanse, alinierea gaurilor este o problema foarte importanta pentru a evita incarcarile suplimentare asupra suruburilor. Grosimea flansei trebuie luata in considerare pentru a determina marimea suruburilor, piulitelor si saibelor. Pentru forta de strangere, va rugam consultati Departamentul Suport de Santier SUPERLIT.



5.6 – Imbinari Fitinguri

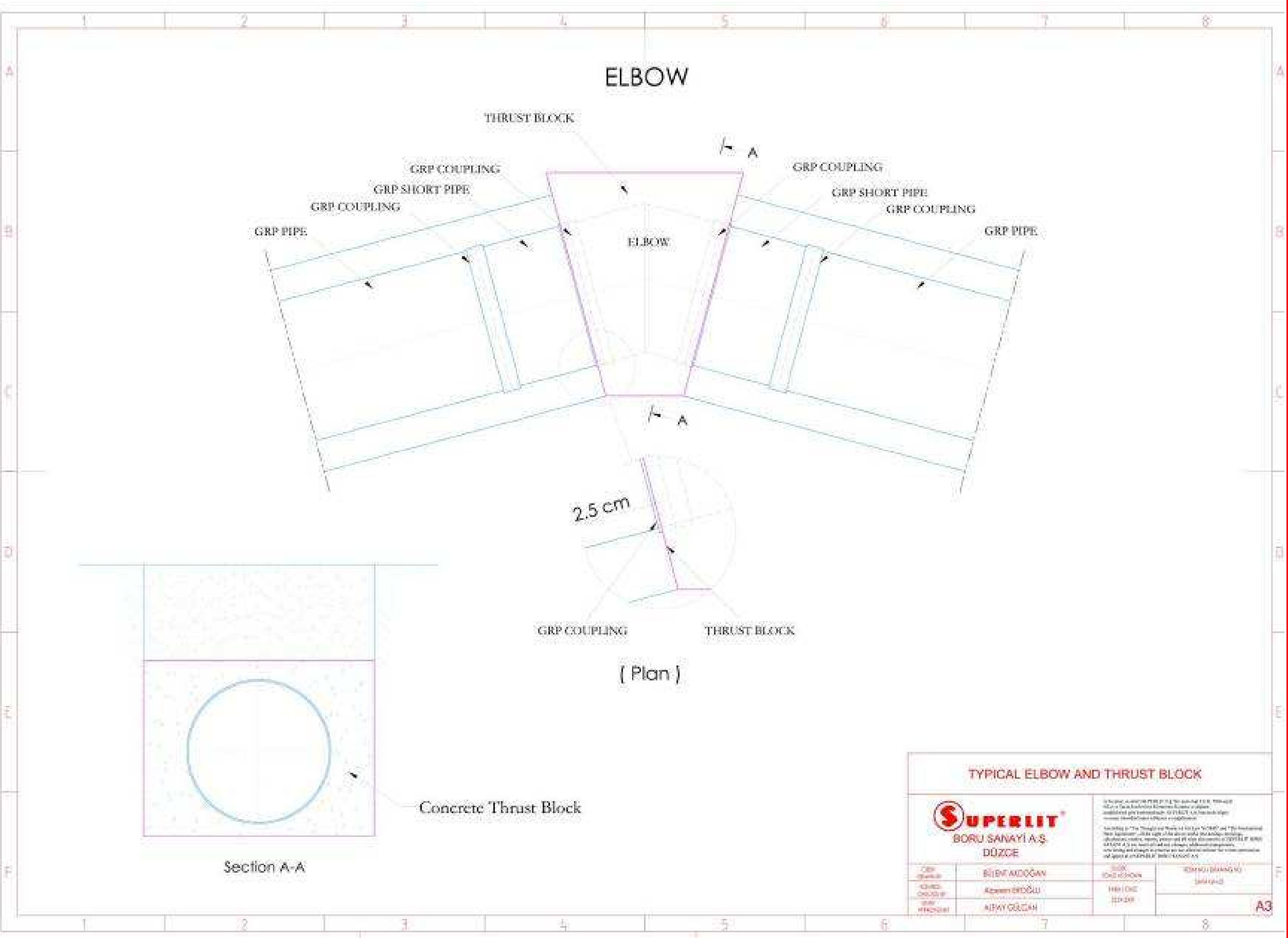
Unul dintre cele mai importante avantaje ale Sistemelor de tuburi GRP SUPERLIT este posibilitatea fabricarii fitingurilor dupa fisa de detaliu specifica fiecarui proiect. Fitingurile reprezinta zone critice ale conductelor din cauza fortelor care apar in aceste zone. Daca nu este mentionat altfel, **toate fitingurile trebuie incastrate in beton.** Turnarea betonului trebuie efectuata in straturi.

Fitingurile si tuburile trebuie fixate, pentru a impiedica fenomenul de flotabilitate in momentul turnarii betonului. Cantitatea de beton ce trebuie turnata va fi calculata conform specificatiilor de proiect.





Figura 16



ELBOW
THRUST BLOCK
GRP COUPLING
GRP SHORT PIPE
GRP COUPLING
GRP PIPE
ELBOW
A
A
GRP COUPLING
GRP SHORT PIPE
GRP COUPLING
GRP PIPE
2.5 cm
GRP COUPLING
THRUST BLOCK
(Plan)
Concrete Thrust Block
Section A-A
TYPICAL ELBOW AND THRUST BLOCK
SUPERLIT
BORU SANAYİ A.Ş.
DÜZCE
A3

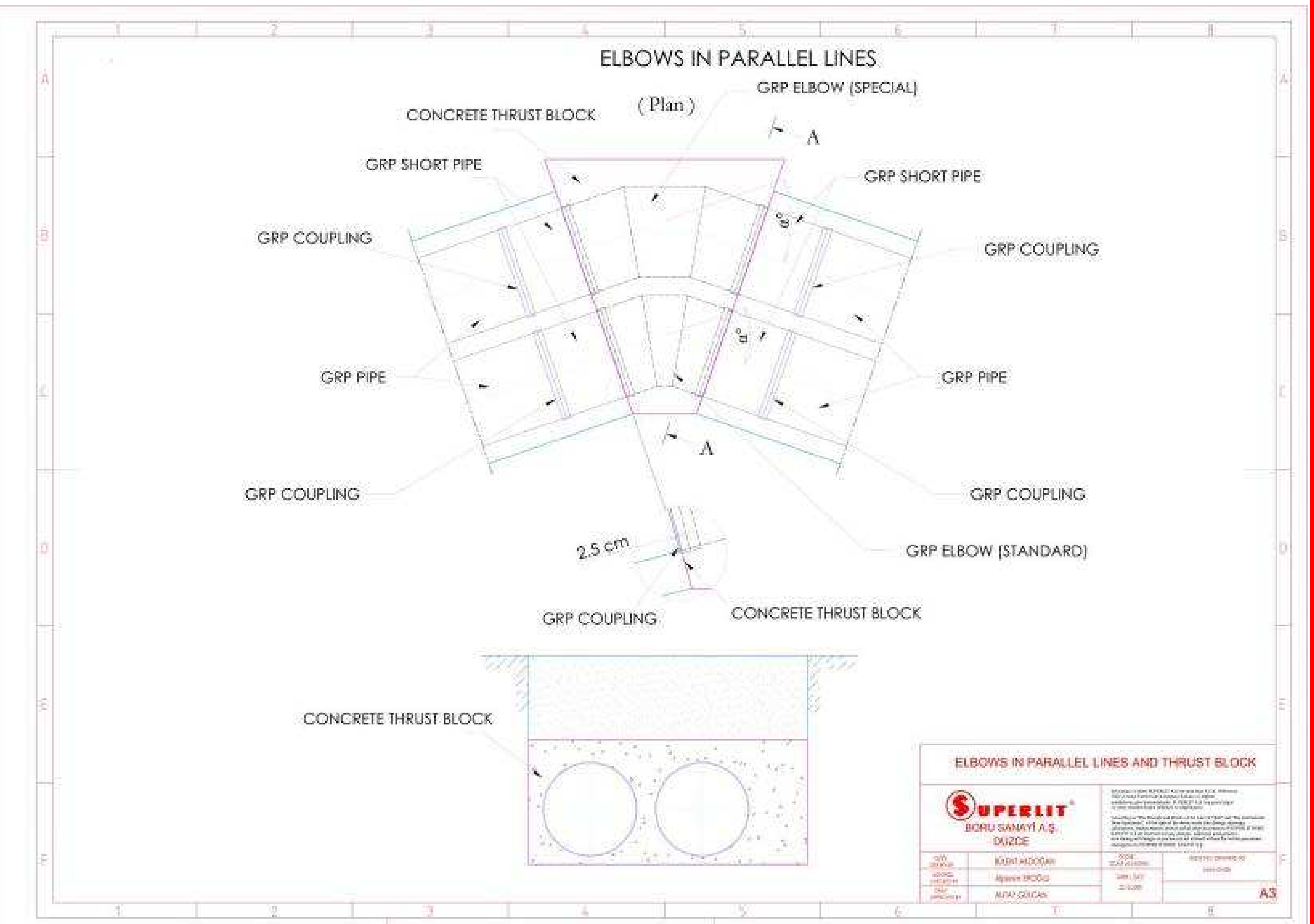
Figura 17

GRP Short Pipe
Thrust Block
GRP Elbow
GRP Short Pipe
GRP Coupling
GRP Coupling
SECONDARY BACKFILL
UNCOMPACTED
(except road passing)
INITIAL BACKFILL
COMPACTED
Min. %90 SPD
Gravel+Sand
BEDDING
COMPACTED
Min. %90 SPD
Gravel+Sand
GRP Coupling

GRP ELBOW TRENCH CROSS SECTION

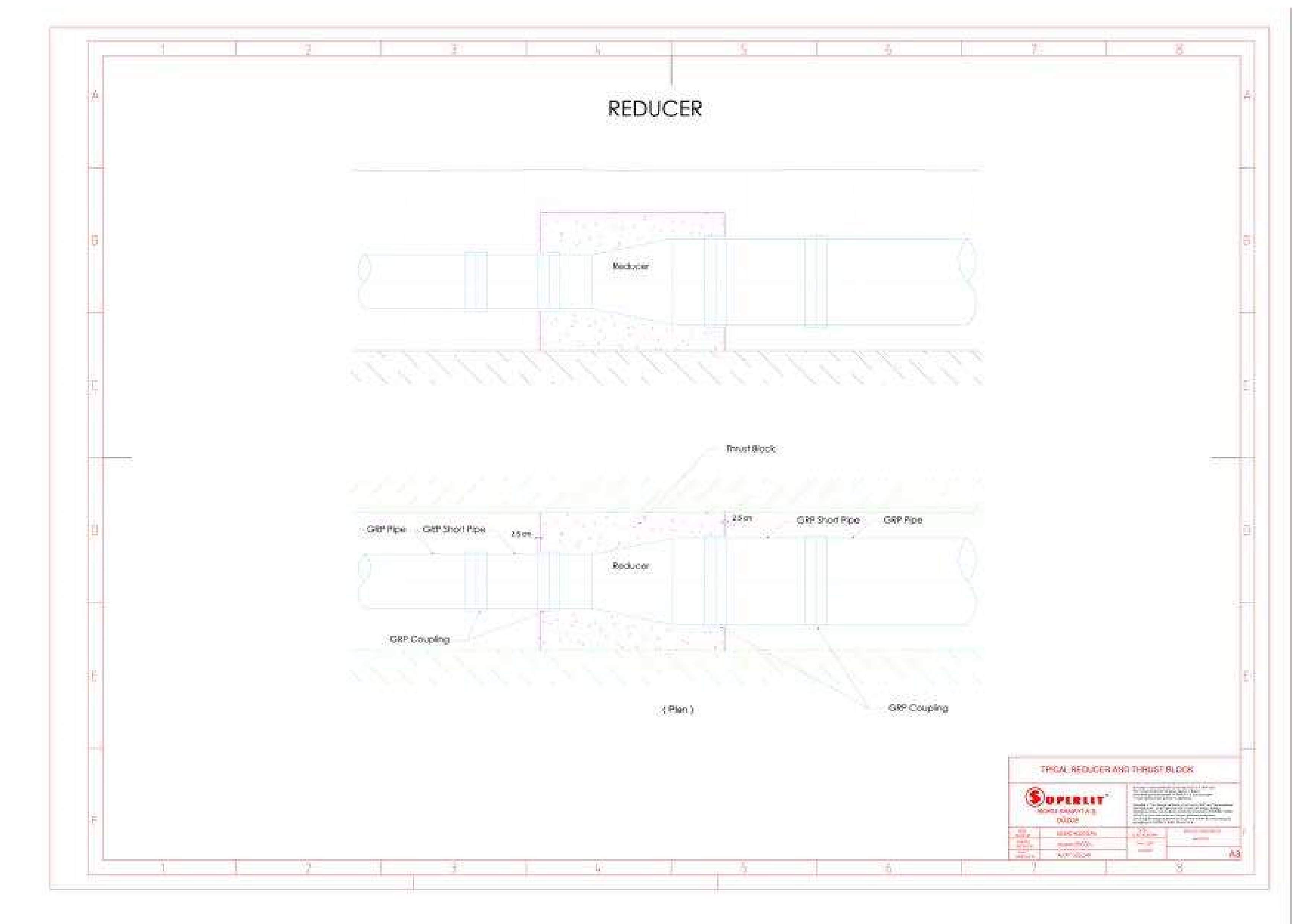
GRP ELBOW TRENCH CROSS SECTION
SUPERLIT
BORU SANAYİ A.Ş.
DÜZCE
A3

Figura 18



ELBOWS IN PARALLEL LINES
(Plan)
GRP ELBOW (SPECIAL)
CONCRETE THRUST BLOCK
GRP SHORT PIPE
GRP SHORT PIPE
GRP COUPLING
GRP COUPLING
GRP PIPE
GRP PIPE
GRP COUPLING
GRP COUPLING
A
A
2,5 cm
GRP ELBOW (STANDARD)
GRP COUPLING
CONCRETE THRUST BLOCK
CONCRETE THRUST BLOCK
ELBOWS IN PARALLEL LINES AND THRUST BLOCK
SUPERLIT
BORU SANAYİ A.Ş.
DÜZCE
A3

Figura 19



REDUCER
Reducer
Thrust Block
GRP Pipe
GRP Short Pipe
2.5 cm
Reducer
GRP Short Pipe
GRP Pipe
GRP Coupling
(Plan)
GRP Coupling
TYPICAL REDUCER AND THRUST BLOCK
SUPERLIT
A3

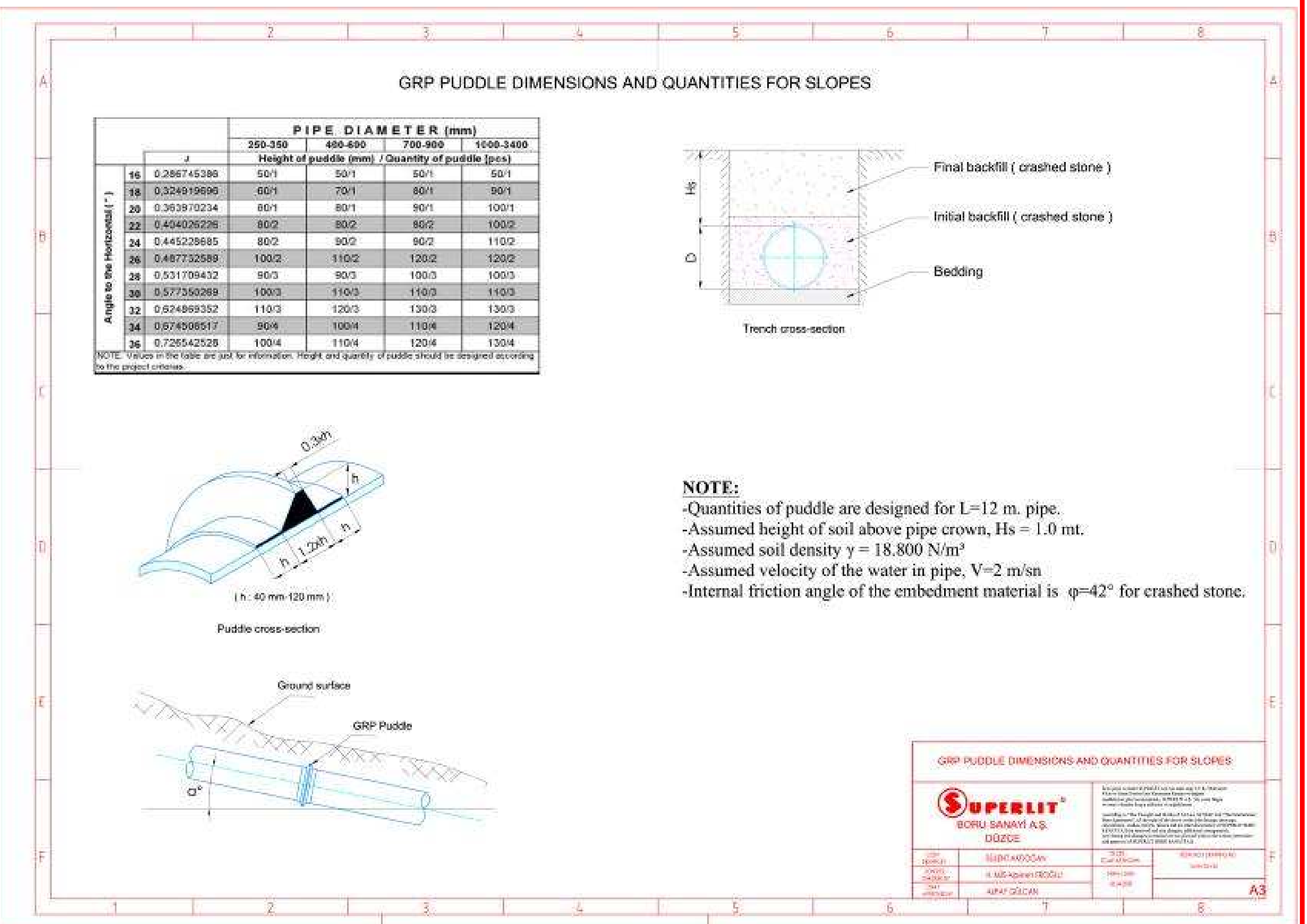
5.7 – Instalare in panta

Daca panta santului este de 15 grade sau mai mare, tuburile GRP trebuie fabricate cu nervuri. In astfel de situatii nu este recomandata folosirea sorturilor de piatra de rau, deoarece acestea sunt supuse spalarii, ceea ce duce la scaderea suportului conferit tubulaturii in timp. SUPERLIT recomanda pentru patul de fundare si rambleu rocile zdrobite cu unghi intern de frictiune de 42 grade.

Punctul critic in ceea ce priveste tronsoanele inclinate il reprezinta riscul de eroziune al bazei de fundare si al rambleului. Prin urmare, riscul de eroziune trebuie luat in considerare in alegerea materialului de rambleu si gradului de compactare. Eroziunea este facilitata de circulatia apie subterane, ploi, vant si furtuni. In oricare din aceste conditii materialul granular trebuie sa fie rezistent la eroziune. In unele cazuri, pot fi utilizate metode precum pozitionarea pieselor tip masiv de ancoraj, sprijiniri, legaturi de incastrare.



Figura 20



GRP PUDDLE DIMENSIONS AND QUANTITIES FOR SLOPES

Angle to the Horizontal (°)	J	PIPE DIAMETER (mm) 250-350	400-600	700-900	1000-3400
		Height of puddle (mm) / Quantity of puddle (pcs)			
16	0,286745386	50/1	50/1	50/1	50/1
18	0,324919696	60/1	70/1	80/1	90/1
20	0,363970234	80/1	80/1	90/1	100/1
22	0,404026226	80/2	80/2	80/2	100/2
24	0,445228685	80/2	90/2	90/2	110/2
26	0,487732589	100/2	110/2	120/2	120/2
28	0,531709432	90/3	90/3	100/3	100/3
30	0,577350269	100/3	110/3	110/3	110/3
32	0,624869352	110/3	120/3	130/3	130/3
34	0,674508517	90/4	100/4	110/4	120/4
36	0,726542528	100/4	110/4	120/4	130/4

NOTE: Values in the table are just for information. Height and quantity of puddle should be designed according to the project criterias.

Final backfill (crashed stone)
Initial backfill (crashed stone)
Bedding
Hs
D
Trench cross-section
0.3xh
h
1.2xh
(h : 40 mm-120 mm)
Puddle cross-section
Ground surface
GRP Puddle
α°
NOTE:
-Quantities of puddle are designed for L=12 m. pipe.
-Assumed height of soil above pipe crown, Hs = 1.0 mt.
-Assumed soil density γ = 18.800 N/m³
-Assumed velocity of the water in pipe, V=2 m/sn
-Internal friction angle of the embedment material is φ=42° for crashed stone.
GRP PUDDLE DIMENSIONS AND QUANTITIES FOR SLOPES
SUPERLIT
BORU SANAYİ A.Ş.
DÜZCE
A3

6.0 – CONEXIUNEA TUBURILOR CU STRUCTURI RIGIDE

Un aspect important in ceea ce priveste conexiunea GRP - structuri rigide este tensiunea de incovoiere care poate apare cand exista un grad de tasare diferit intre tub si structura rigida. Pentru a controla sau a dimimua tensiunea de incovoiere se utilizeaza segmente de tuburi scurte, in special la conexiunea cu guri de vizitare, vane si pompe. Sunt doua metode utilizate:

a) Mufa trebuie incastrata in structura rigida. (Mufa trebuie pozitionata in interiorul structurii rigide, in cofraj, inainte de turnarea betonului)

b) Pe un segment de tub scurt se instaleaza o garnitura de cauciuc, pentru a minimiza tensiunile locale in incastrarea cu structura rigida. (Garnitura de cauciuc se monteaza inainte de turnarea betonului cu o latime de de 25 mm).

Nota: In timpul turnarii betonului asigurati-va ca mufa isi pastreaza forma initiala (rotunda). In caz contrar, exista posibilitatea mufarii cu dificultate a tubului. Folositi un segment de tub cu rigiditate ridicata la legaturile cu structurile rigide. Asigurati-va ca tubul nu este supus la tensiuni mari.

Lungimea tubului scurt poate fi determinata ca 2xDN cu o limita superioara de 2 metri sau ca lxDN cu o limita inferioara de 1 metru. Asigurati-va ca suprafata de sprijin si rambleul tubului scurt sunt compactate corespunzator.

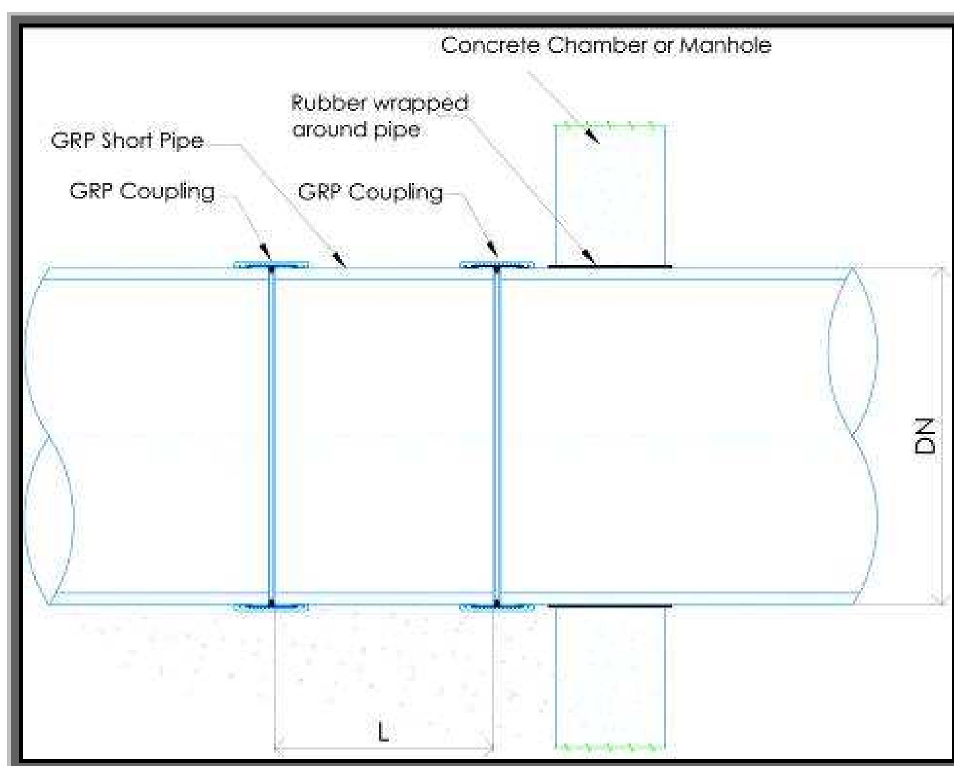
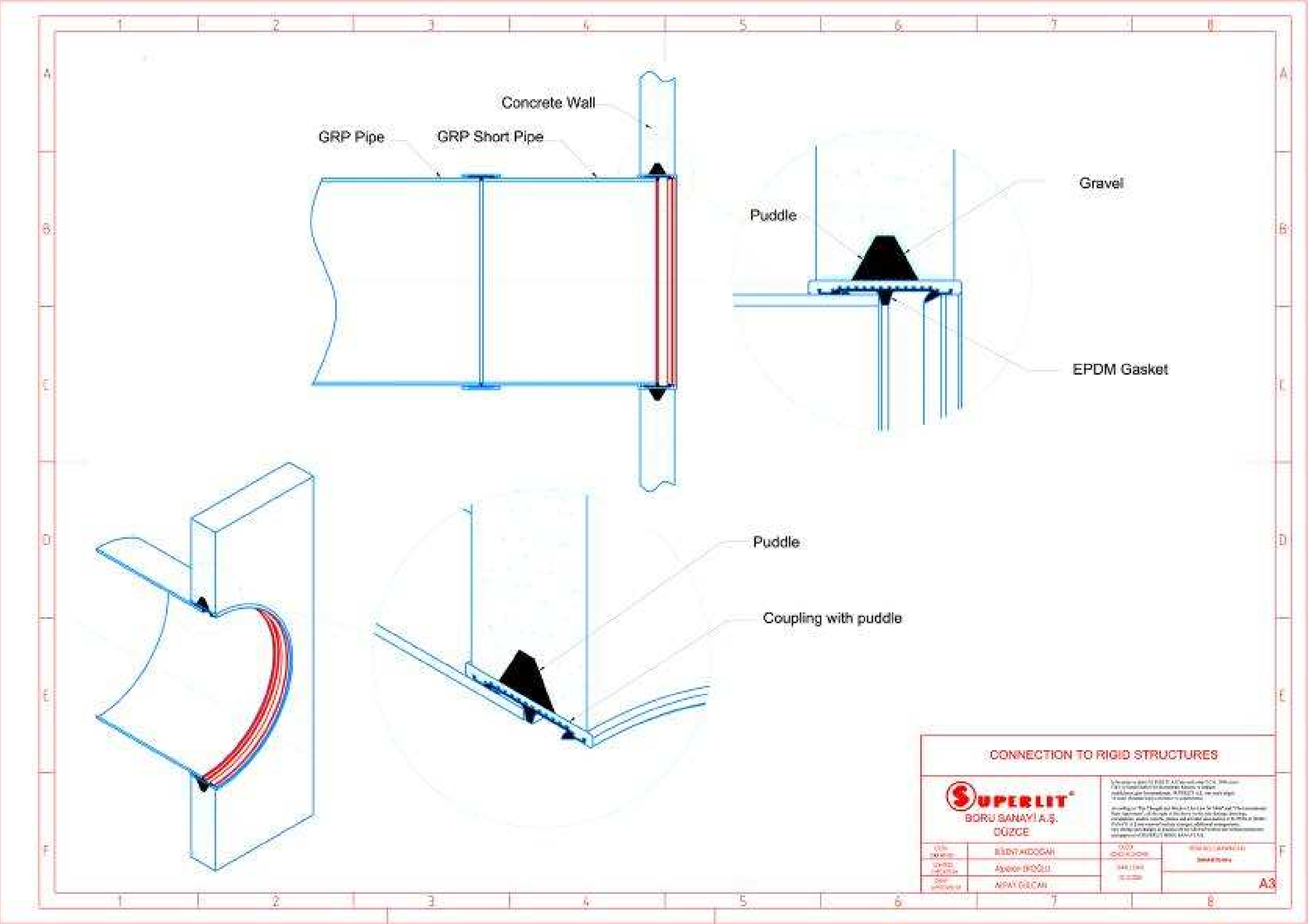


Figura 21 : Incastrare si legatura cu tub scurt

Figura 22



Concrete Wall
GRP Pipe
GRP Short Pipe
Gravel
Puddle
EPDM Gasket
Puddle
Coupling with puddle
CONNECTION TO RIGID STRUCTURES
SUPERLIT
BORU SANAYİ A.Ş.
DÜZCE
A3

6.1 – Tuburi de reparatie/ piese de inchidere conducta

Tuburile de reparatie si piesele inchidere conducta sunt folosite in urmatoarele cazuri:

a) Testele de presiune ale unui tronson nou instalat se efectueaza in aplicatii cu lungimi mari, si cu anumite diametre ale conductei. Pentru a instala capacele de testare la capetele sectiunii, sunt lasate goluri de-a lungul tronsonului. Ulterior segmente de tub cu o anumita lungime sunt instalate pentru a conecta sectiunile de tronson.

b) Pentru instalarea rapida, in unele cazuri, montajul incepe din ambele capete ale tronsonului. La punctul de legatura, se folosesc tuburi de legatura pentru a inchide conducta.

c) Sectiunile neetanse ale tronsonuliui pot fi detectate in timpul testului de presiune. In unele cazuri, este nevoie ca aceste zone sa fie inlocuite daca nu exista posibilitatea interventiilor. In astfel de cazuri, tuburile de reparatie/ piesele de inchidere sunt folosite pentru a inchide tronsonul.

Inainte de pozitionarea tubului de reparatie/ pieselor de inchidere trebuie verificat daca capetele sectiunii reparate sunt coliniare. Dupa debitarea tubului de reparatie/ piesei de inchidere la lungimea ceruta, pe capetele acestuia se aseaza mufe mecanice de reparatie. Cand tubul de reparatie/inchidere este pozitionat in spatiul gol, acesta trebuie aliniat si axat cu ambele capete ale conductei. (pentru o conexiune mai eficienta, se recomanda ca lungimea tubului de reparatie/inchidere sa fie cu 20 mm mai scurt decat spatiul liber al conductei). Dupa asigurarea aliniamentului, ambele mufe mecanice se trag peste conducta, in mod egal. In timpul operatiunii de asezare, garnitura mufei trebuie sa nu fie data peste cap. Operatiunea de montare a cuplajelor se face cu ajutorul lubrifiantilor. Strangerea suruburilor cuplajelor se face cu o cheie dinamometrica la valoarea recomandata de producatorul acestora.

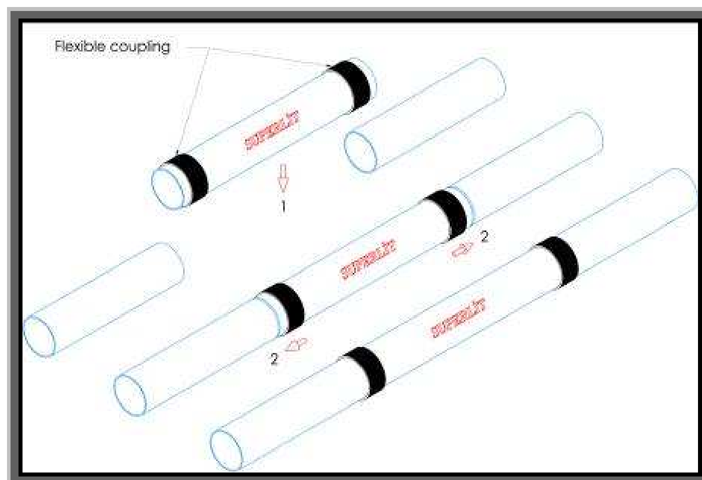


Figura 23: Aplicatia de reparatie/inchidere a tronsoanelor

7.0 – VERIFICAREA MONTAJULUI DUPA INSTALARE

7.1 – Verificarea deflexiei verticale

Deflexia verticala initiala a tuburilor trebuie limitata pentru ca pe termen lung aceasta sa ramana in limitele admise. Deflexia verticala este definita conform formulei de mai jos:

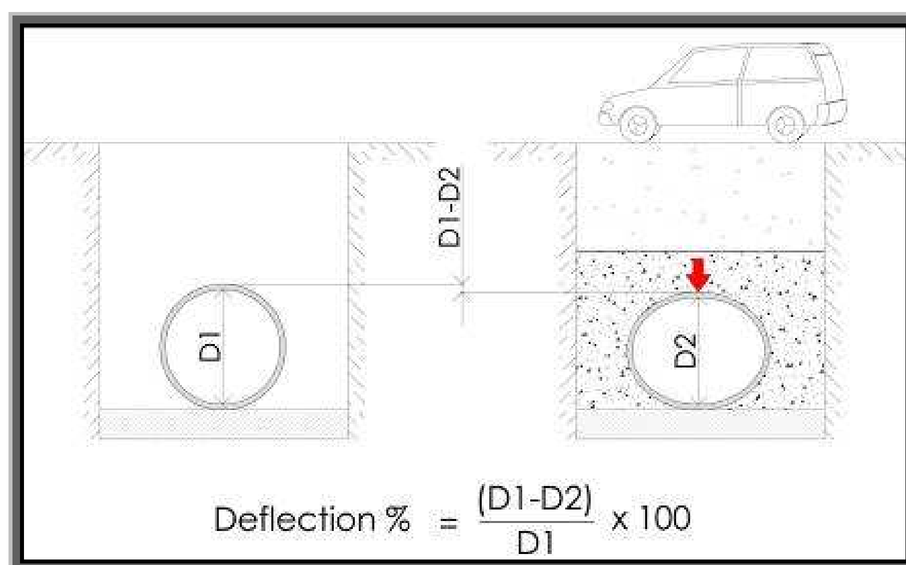


Figura 24 : Deflexia verticala

Este dificil de masurat deflexia verticala pe termen lung. (Aceasta apare in general la minim 6 luni dupa punerea in functiune iar in majoritatea cazurilor nu este permisa oprirea exploatarii conductei pentru a masura deflexia). Metoda recomandata este efectuarea acestor masuratori la 3 zile dupa terminarea lucrarilor de umplutura. Masuratorile se efectueaza paralel cu progresul lucrarilor de instalare. In acest mod va fi mai usor de detectat o deflexie in stadiul initial si de luat masuri de corectare.

Deflexie initiala - maxim permisa	% 2.5
Deflexie pe termen lung - maxim permisa	% 5.0

Tabel 9 : Deflexie permisa

7.2 – Detectarea (masurarea) deflexiei

Oricand este posibil ca un verificator sa intre in conducta (ceea ce este in general valabil pentru diametre de 800 mm si mai mari) diametrul intern vertical poate fi masurat cu un dispozitiv laser-metru la fiecare 3 metri. Pentru diametre mai mici, poate fi folosita metoda « pig ». Acest dispozitiv este un disc de lemn cu un diametru egal cu valoarea deflexiei permise. In aceasta metoda, dispozitivul este tras prin interiorul conductei. Daca acesta trece de la un capat fara a ramane blocat, deflexia verticala este in limitele permise.

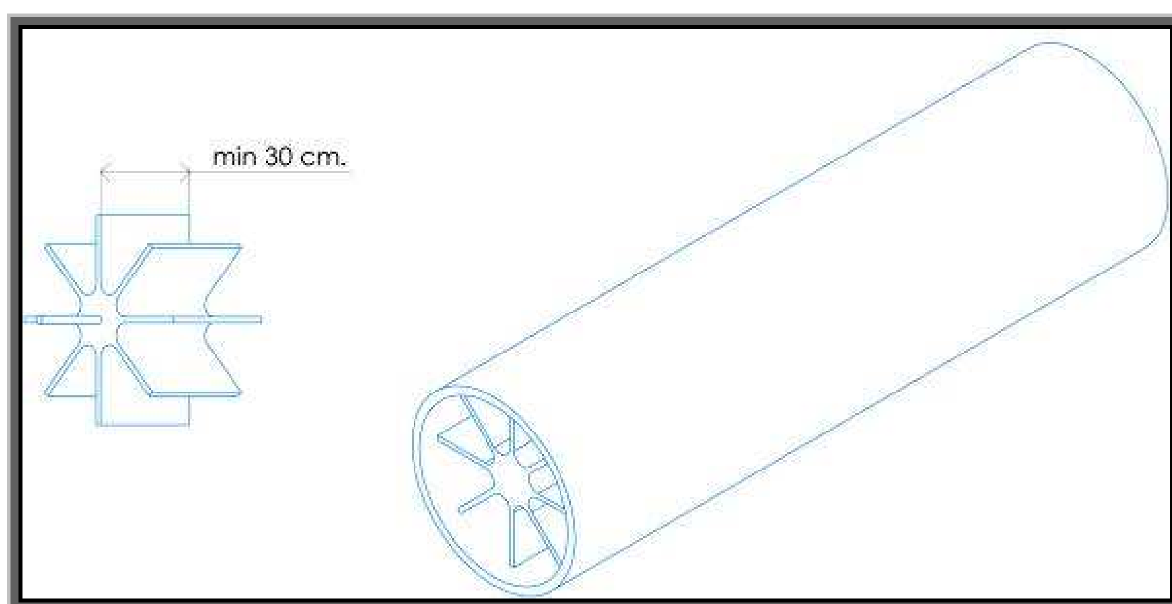


Figura 25 : Dispozitiv verificare

SUPERLIT scoate in evidenta importanta efectuarii masuratorilor de deflexie in paralel cu instalarea. In acest mod va fi mai usor de detectat o eventuala problema in stadiul initial. Costul, ca de altfel si cheltuiala pentru actiunile de corectare vor fi mult mai mici.

Valorile situate in afara limitelor permise sunt in general un rezultat al lucrarilor de montaj neadecvate. Daca este detectata o deflexie initiala in afara limitelor permise, materialul de umplutura trebuie excavat, in special sectiunile de la baza tubului, acestea trebuiesc controlate si re-compactate. Dupa ce se asigura ca sectiunile de la baza sunt bine compactate, operatiunea de rambleiere trebuie refacuta.

Dupa aceasta actiune corectiva, masuratorile trebuie repetate lunar. Dupa 3 sau 4 verificari lunare, daca deflexia verticala se pastreaza sub limita de 5%, actiunea corectiva poate fi considerata un succes. Daca deflexia verticala este peste limita de 5% la finalul acestei proceduri, trebuie refacut intregul suportul conductei.

7.3 – Testele de presiune in santier

Ca toate tipurile de tubulaturi, conductele GRP trebuie de asemenea testate inainte de a fi date in exploatare. Testele de presiune in santier, pentru conductele presurizate sau nepresurizate se pot face cu apa. Scopul testarii este detectarea oricarui punct de scurgere.

Daca conducta este testata in totalitate, este mai greu de detectat pozitia unei eventuale pierderi, iar umplerea respectiv golirea va fi mai costisitoare si se va efectua pe o durata mai lunga. Prin urmare, lungimile de testare recomandate sunt intre 250-1000 metri in functie de caracteristicile tronsonului.

Urmatoarele aspecte trebuie verificate inainte de testarea tronsonului:

a) Asigurati-va ca toate masivele de ancoraj si structurile rigide din beton sunt finalizate de cel putin 7 zile. Asigurati-va ca betonul structurilor s-a intarit si sunt bine ancorate.

b) Asigurati-va ca echipamentul de testare este functional si in stare buna.

c) Inchideti si etansati capetele sectiunii de conducta supuse testarii cu capacele terminale.

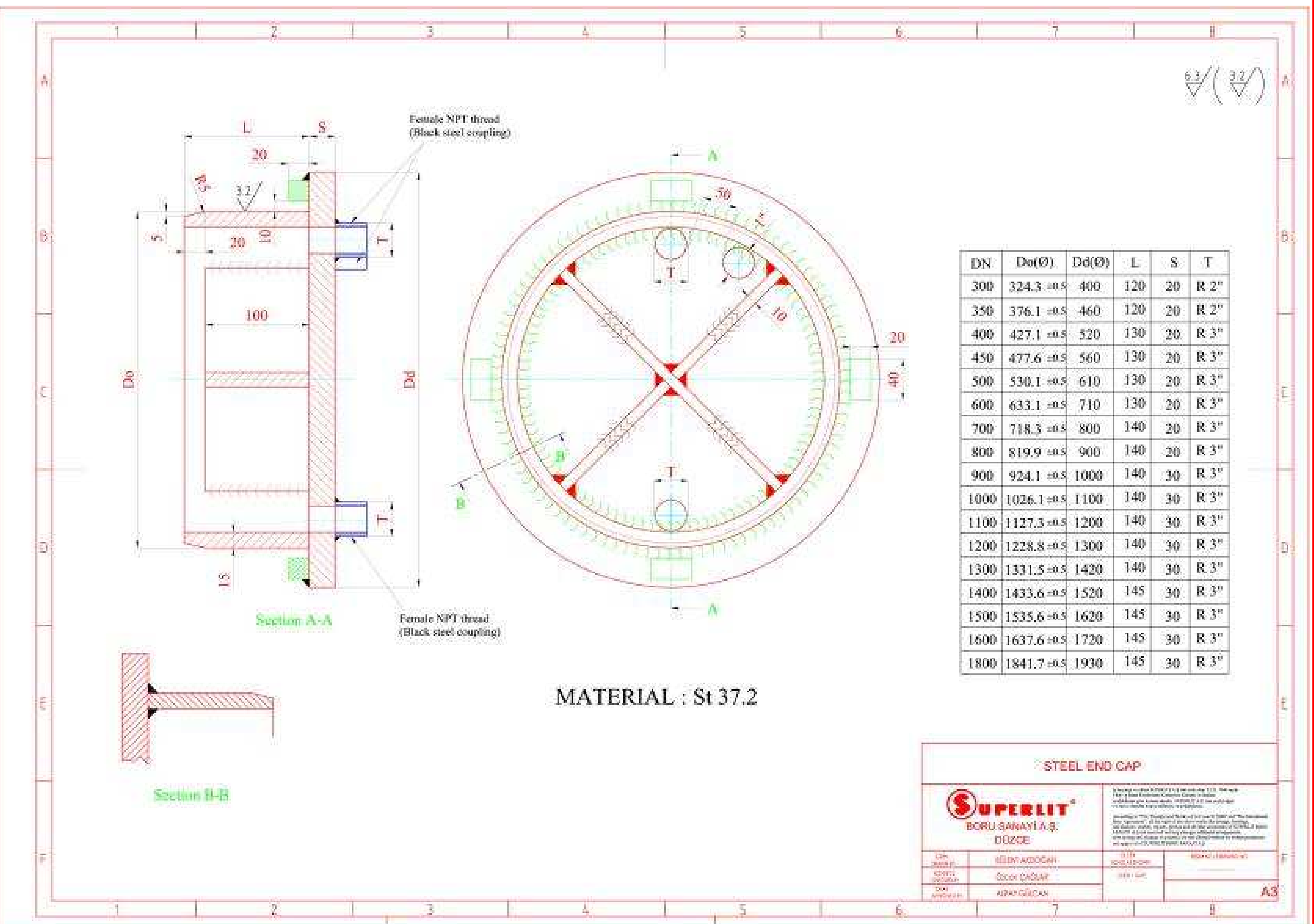
d) Asigurati-va ca aceste capace sunt sustinute cu ancore pentru a rezista la presiunea de testare.

Pentru inspectia vizuala a mufelor in timpul hidrotestarii, 1/3 din partea superioara a mufelor nu este acoperita. Trebuie luate masuri de siguranta in perimetrul conductei, sectiunile testate ale conductei trebuie izolate de accesul uman inainte de a incepe testarea. Dupa incheierea procedurilor de testare, sectiunile din partea superioara neacoperite ale mufelor se acopera, respectanduse procedurile de compactare specifice.

Figura 26 test de presiune in santier

A
GRP Pipe
GRP Coupling
Backfill
B
Water filling
Detail C
Air discharge
Manometer
Valf
Water tank
Pump
Valf
Pressured line
End cap
GRP Coupling
GRP Pipe
C
GRP Coupling
End cap
Valf
discharge
Detail A
Detail B
SITE HYDROSTATIC TEST
SUPERLIT
BORU SANAYİ A.Ş.
DÜZCE
BÜLENT AKDOĞAN
Alpaslan ERDOĞLU
ALPAY GÜLCAN
A3

Figura 27: dop de otel



DN	Do(Ø)	Dd(Ø)	L	S	T
300	324.3 ±0.5	400	120	20	R 2"
350	376.1 ±0.5	460	120	20	R 2"
400	427.1 ±0.5	520	130	20	R 3"
450	477.6 ±0.5	560	130	20	R 3"
500	530.1 ±0.5	610	130	20	R 3"
600	633.1 ±0.5	710	130	20	R 3"
700	718.3 ±0.5	800	140	20	R 3"
800	819.9 ±0.5	900	140	20	R 3"
900	924.1 ±0.5	1000	140	30	R 3"
1000	1026.1 ±0.5	1100	140	30	R 3"
1100	1127.3 ±0.5	1200	140	30	R 3"
1200	1228.8 ±0.5	1300	140	30	R 3"
1300	1331.5 ±0.5	1420	140	30	R 3"
1400	1433.6 ±0.5	1520	145	30	R 3"
1500	1535.6 ±0.5	1620	145	30	R 3"
1600	1637.6 ±0.5	1720	145	30	R 3"
1800	1841.7 ±0.5	1930	145	30	R 3"



Nota: In timpul testului de presiune al tubulaturilor GRP cu diametre mari cu presiunea nominala de peste 10 bari, exista posibilitatea ca mufele sa se deplaseze. Pentru conductele cu presiune ridicata, presiunea de test nu trebuie crescuta daca partile superioare ale mufei sunt neacoperite pentru inspectie vizuala. Daca se observa deplasari ale mufelor, testul trebuie oprit pana la remedierea acestor probleme. Ulterior acesta se repeta integral.

7.4 – Umplerea conductei pentru hidrotest

Conducta trebuie umpluta din aval, iar aerul trebuie evacuat in amonte prin supape de aer. Rata de umplere trebuie sa nu depaseasca 5-10% din regimul de curgere nominal proiectat al tubului. Daca nu este posibil sa umpleti conducta din punctul de aval, trebuie instalate supape de aer suplimentare.

Pot fi urmate metodele de urmatoare:

- Umpleti tubulatura pana la 2 - 3 bari.
- Mentineti conducta sub presiune timp de 12 ore pentru stabilizare.
- Inchideti toate supapele de aer dupa ce va asigurati ca aerul a fost evacuat din conducta.
- Dupa perioada de stabilizare, mariti presiunea cu 2 bari la fiecare 30 minute.
- Continuati sa mariti presiunea (precum este explicat mai sus) pana cand presiunea aplicata este de 1.5 ori presiunea nominala de operare a conductei.
- Masurati presiunea de testare in punctul inferior al conductei.

7.5- Pierderi permise

Majoritatea specificatiilor de proiect permit pierderea de presiune pe o conducta pana la o anumita limita. Conform BS 8010: Partea 2.5:1989, scurgerea permisa in 24 hours este 0.02 litri / mm.

7.6 – Punerea in functiune

Urmatoarele aspecte trebuie luate in considerare cand se pune in functiune o conducta:

a) Mentineti rata de umplere la 5-10% din regimul de curgere nominal operational al conductei.

b) La conductele presurizate, asigurati-va ca distanta intre supapele de aer este in jur de 750m.

c) Diametrele supapei de aer trebuie sa fie in conformitate cu d/DN = 1/10 sau 1/15, unde "d" reprezinta diametrul supapei de aer.

d) Asigurati-va ca aerul este evacuat in totalitate din conducta.

e) Nu folositi vane de inchidere rapida.

f) Pentru a evita oprirea si pornirea brusca a pompelor (aparitia fenomenului de lovitura de berbec), luati masurile necesare de precautie.

g) Evitati patrunderea aerului prin sistemul de umplere la conductele gravitationale.

h) Cand conductele sunt golite partial sau complet, repetati pasii mentionati mai sus in timp ce reumpleti conducta.

Figura 28: Golirea

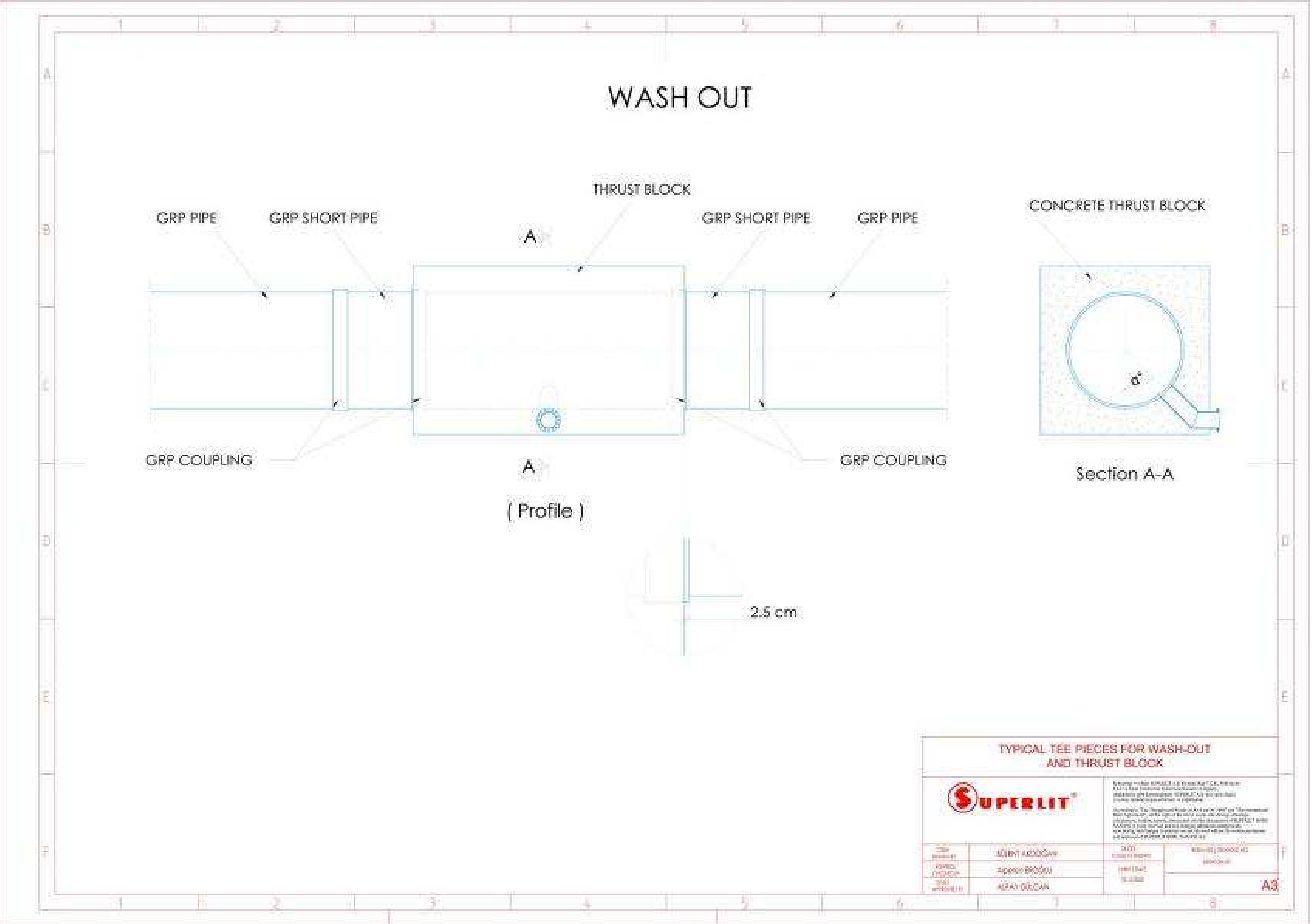


Figura 29 Golirea

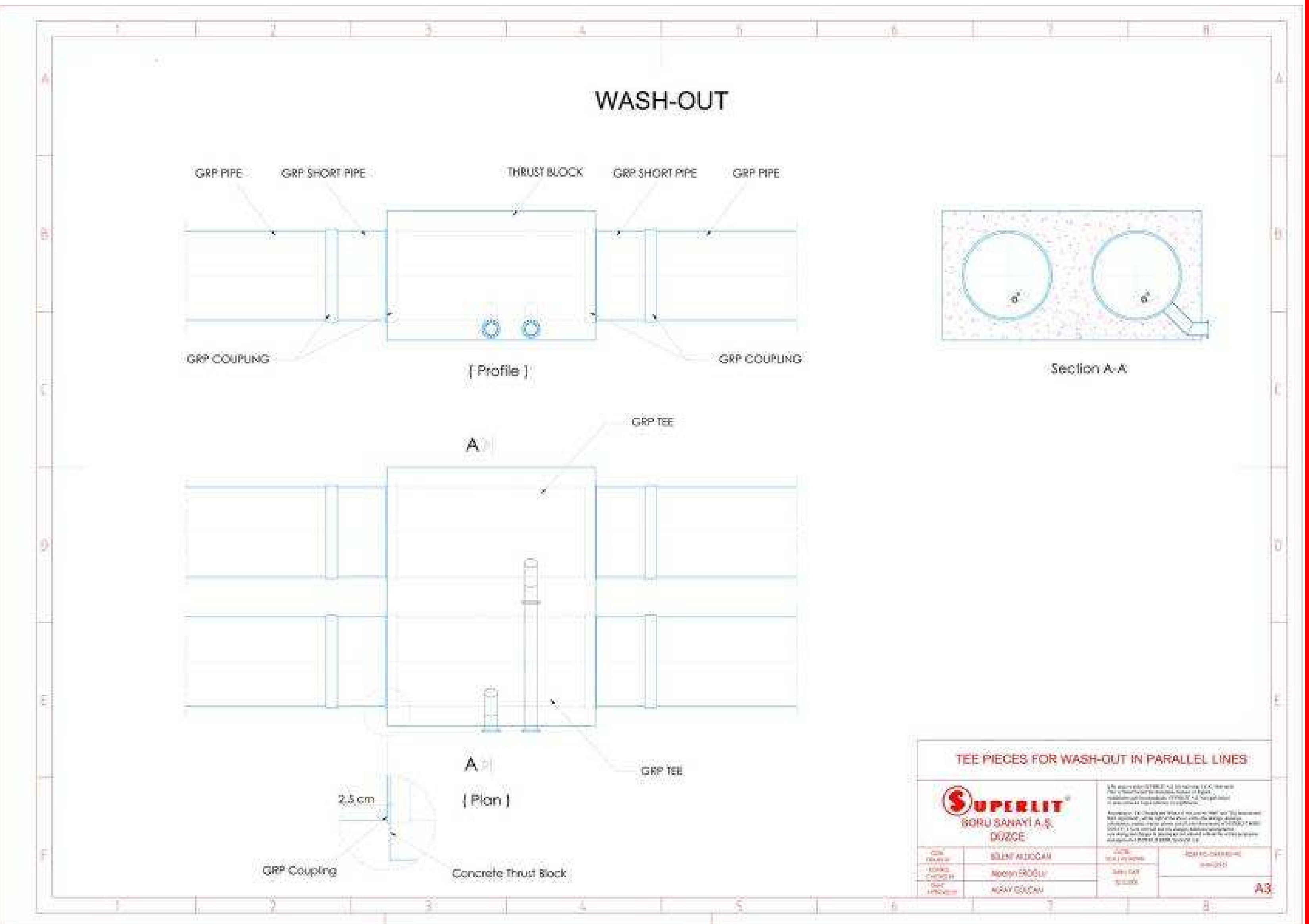


Figura 30: Supape de aer

AIR VALVE

Thrust Block

A

GRP Flange

GRP Pipe

GRP Short Pipe

GRP Short Pipe

GRP Pipe

GRP Coupling

TEE piece

A

GRP Coupling

(Profile)

2,5 cm

Concrete Thrust Block

Section A-A

TYPICAL TEE PIECE for AIR VALVE AND THRUST BLOCK

SUPERLIT

BORU SANAYİ A.Ş.

DÜZCE

A3

8.0 – PROCEDURI DE PROTECTIA MUNCII

8.1 – Etapa pregatitoare

a) Personalul de santier trebuie sa sustina cursul de instruire tehnica si de siguranta in ceea ce priveste activitatile de santier inclusiv incarcarea, descarcarea, depozitarea si instalarea inainte de a avea acces la santier.

b) Brosura "Proceduri de Siguranta Santier" trebuie pregatita si distribuita intreg personalului de santier. Locatiile specifice ale santuerului trebuiesc semnalizate adecvat.

c) In timpul cursurilor de instruire, accidente si experiente anterioare trebuie prezentate prin poze si imagini video, subliniindu-se aspectele nedorite rezultate in urma accidentelor.

Este vital sa insistati si sa convingeti personalul din santier de importanta procedurilor de protectia muncii si de necesitatea aplicarii acestora in mod strict.

d) Se va desemna un controlor in ceea ce priveste protectia muncii. Responsabilitatile, indatoririle si autoritatea controlorului de protectia muncii trebuie identificate in mod clar si aduse la cunostinta intreg personalului din santier.

e) Echipamentul de protectie precum casti, bocanci, manusi trebuiesc inmanate fiecarei persoane din cadrul santierului pe baza unui borderou de primire.

f) Personalul de la santier trebuie controlat in mod strict in ceea ce priveste utilizarea echipamentului de protectie.

g) Calitatea echipamentului de protectie furnizat trebuie certificat de catre organisme independente acreditate.

h) Se va efectua intretinere periodica si controlul echipamentelor de protectie. Echipamentul vechi, rupt sau nefunctional trebuie inlocuit.

i) Personalul care nu respecta si aplica Procedurile de Protectia Muncii, trebuie imediat indepartat din zona de santier si aplicate masurile de penalizare prestabilite.

8.2 – Etapa de instalare

a) Controlorul de protectia muncii trebuie sa verifice in mod strict daca activitatile de instalare sunt efectuate sau nu in concordanta cu descrierile efectuate in timpul cursurilor de pregatire. In cazul in care exista necesitatea aplicarii unei proceduri de instalare non-standard, o astfel de procedura trebuie aplicata doar cu permisiunea si sub supravegherea Controlorului.

b) Echipamentul de instalare trebuie sa fie complet functional.

c) Masinile si vehiculele precum excavatorul, buldozerul, trebuie conduse doar de operatori certificati si licentiati fara exceptie.

d) Asigurati-va ca sistemul de comunicare stabilit intre personalul din santier este clar, corect, si nu este supus interpretarii gresite.

(De exemplu, comunicarea unui muncitor aflat in interiorul santului, cu operatorul macaralei ce coboara un tub in sant).

8.3 – In timpul accesului in conducta

In timp ce intrati intr-o conducta in scopul controlului si reparatie, trebuie sa luati in considerare urmatorii factori :

a) Intrarea intr-o conducta trebuie facuta doar cu permisiunea Controlorului de Protectia Muncii. Acesta trebuie sa evalueze potentialele riscuri inainte de a permite intrarea. Personalul care are probleme de sanatate sau personalul care nu doreste benevol, nu trebuie fortat sa intre in conducta.

b) Daca este nevoie sa se efectueze teste de prezenta pentru gaz si oxigen, astfel de teste trebuie efectuate de personal autorizat si certificat.

c) Daca nivelul oxigeului in interiorul conductei nu este suficient, personalul care intra trebuie echipat cu tuburi de oxigen.

d) Personalul care intra in interiorul unei conducte trebuie sa poarte echipamente de siguranta si trebuie intotdeauna sa aiba o sursa de lumina de rezerva.

e) Comunicarea intre echipa care intra si echipa din afara trebuie sa fie clara si neintrerupta. Daca, din orice motiv se pierde comunicarea, echipa din interior trebuie sa iasa imediat din conducta.

8.4 – In timpul reparatiilor la santier

a) Procedurile de siguranta din timpul instalarii trebuie aplicate de asemenea si in timpul demontarii unui tub sau a unui fiting din conducta instalata.

b) Trebuie efectuate lucrari de reparatie intr-o zona de reparatie. Aceasta zona trebuie marcata in mod clar.

c) Orice persoana in afara personalului autorizat de reparatie nu trebuie sa intre in zona de reparatie.

d) Echipamentul de reparatie trebuie sa fie functional, in stare buna, curat si fara defecte.

e) Controlorul de Protectia Muncii trebuie sa inspecteze in mod regulat utilizarea echipamentului de protectie in timpul lucrarilor de reparaie.

f) Mediul zonei de reparatie trebuie sa fie degajat de orice riscuri posibile de incendiu.

g) Zona de reparatie trebuie sa fie dotata cu stingatoare de incendiu.

Daca reparatia trebuie efectuata in interiorul conductei :

h) Personalul ce efectueaza reparatiile si intra in conducta trebuie sa poarte costume de protectie izolate si masti de gaze. Daca nivelul de oxigen nu este suficient, personalul trebuie sa fie echipat cu tuburi de oxigen. Trebuie asigurata o ventilatie suficienta pentru a indeparta praful din conducta.

i) Daca reparatia in interiorul tubului trebuie facuta la peste 2 metri inaltime, trebuie utilizata o schela adecvata.

8.5 – Depozitarea materialelor chimice si a materiilor prime

a) Materialele chimice si materiile prime care vor fi folosite pentru reparatii trebuie depozitate intr-o camera de stocare inchisa, sub cheie.

b) Camera de depozitare trebuie sa aiba ventilatie naturala si nu trebuie sa fie supusa temperaturilor crescute.

c) Camera de depozitare trebuie sa fie protejata de conditiile externe precum umiditate, ploaie, zapada, etc.

d) Toate materialele chimice si materiile prime trebuie stocate in ambalajele lor originale.

e) Camera de depozitare trebuie sa fie dotata cu stingatoare de incendiu.